１軸モータコントロールＬＳＩ

HMC411

シリアル I/F 編　取り扱い説明書

HPtec

LSI

目　　次

１．概要 ---------- 1

２．内部ブロック図 ---------- 1

３．定格及びＤＣ特性 ---------- 2

４．端子配列 ---------- 4

５．外形図 ---------- 5

６．シリアル通信仕様 ---------- 6
- ６－１　データ書き込み/読み出しを伴わないコマンドの受信 ---------- 6
- ６－２　データ書き込みコマンドの受信 ---------- 6
- ６－３　データ読み出しコマンドの受信と返信 ---------- 7
- ６－８　シリアル通信における異常処理 ---------- 7

７．基本ドライブの種類 ---------- 8
- ７－１　ＩＮＤＥＸ　ＰＵＬＳＥ　ＤＲＩＶＥ ---------- 8
- ７－２　ＳＣＡＮ　ＤＲＩＶＥ ---------- 8
- ７－３　ＳＩＧＮＡＬ　ＳＣＡＮ－Ａ　ＤＲＩＶＥ ---------- 9
- ７－４　ＳＩＧＮＡＬ　ＳＣＡＮ－Ｂ　ＤＲＩＶＥ ---------- 9
- ７－５　ＳＩＧＮＡＬ　ＩＮＤＥＸ　ＤＲＩＶＥ ---------- 9
- ７－６　ＡＢＳＯＬＵＴＥ　ＤＲＩＶＥ ---------- １０

８．スピード設定機能 ---------- １１

９．加減速モードの選択機能 ---------- １１
- ９－１　直線加減速モード ---------- １１
- ９－２　非対称直線加減速モード ---------- １２
- ９－３　Ｓ字加減速モード ---------- １２
- ９－４　非対称Ｓ字加減速モード ---------- １３

１０．加減速時間設定機能 ---------- １４
- １０－１　直線部加減速時間設定単位 ---------- １４
- １０－２　直線部加減速時間 ---------- １５
- １０－３　Ｓ字部加減速時間［Ｓ字加減速モード時］ ---------- １５
- １０－４　Ｓ字部加速時間［非対称Ｓ字加減速モードの加速時］ ---------- １６
- １０－５　Ｓ字部減速時間［非対称Ｓ字加減速モードの減速時］ ---------- １６
- １０－６　全加減速時間 ---------- １７

１１．その他の機能 ---------- １８
- １１－１　モータドライバーステータス監視機能 ---------- １８
- １１－２　減速開始ポイント検出方式選択機能 ---------- １８
- １１－３　パルス出力方式切り替え機能 ---------- １８
- １１－４　同期スタート機能 ---------- １８
- １１－５　割り込み発生機能 ---------- １９

１１－６　汎用入出力機能 ---------- １９
１１－７　リミット停止機能 ---------- １９
１１－８　データエラー判定機能 ---------- １９
１１－９　内部アドレス管理機能 ---------- １９
１１－１０　内部アドレスコンパレート機能 ---------- １９
１１－１１　内部アドレスプリスケーラー機能 ---------- ２０
１１－１２　ソフトリミット停止機能 ---------- ２０
１１－１３　外部アドレス管理機能 ---------- ２０
１１－１４　外部アドレスコンパレート機能 ---------- ２０
１１－１５　外部アドレスプリスケーラー機能 ---------- ２１
１１－１６　外部アドレスクリア機能 ---------- ２１
１１－１７　外部アドレスラッチ機能 ---------- ２１
１１－１８　外部アドレスカウント方向反転機能 ---------- ２１
１１－１９　偏差量算出機能 ---------- ２１
１１－２０　偏差量コンパレート機能 ---------- ２１
１１－２１　デジタルフィルタ機能 ---------- ２２
１１－２２　手動パルサ機能 ---------- ２２
１１－２３　ピッチパルス出力機能 ---------- ２２
１１－２４　直線補間ドライブ機能 ---------- ２２
１１－２５　連続位置決めドライブ及びプリバッファ機能 ---------- ２２
１１－２６　急停止パルス出力機能 ---------- ２２

１２．端子機能説明 ---------- ２３

１３．コマンド機能説明 ---------- ２７
１３－１　コマンドコード表 ---------- ２７
１３－２　コマンド機能詳細説明 ---------- ３０

１４．ＣＰＵとの接続及び周辺回路例 ---------- ６１

１５．制御プログラム例 ---------- ６２
１５－１　プログラム内容 ---------- ６２
１５－２　Ｃ言語によるプログラム ---------- ６５

１６．補足説明及び注意事項 ---------- ７１
１６－１　加減速パルス数の算出方法 ---------- ７１
１６－２　未使用入力端子の処理方法 ---------- ７１
１６－３　データエラー判定機能 ---------- ７１
１６－４　入力基準クロックの選択方法 ---------- ７２
１６－５　２相信号入力時のカウントポイント ---------- ７４
１６－６　２相信号カウント時のチャタリング対策 ---------- ７４
１６－７　ドライブパルス出力パターン ---------- ７５
１６－８　減速停止パターン ---------- ７５
１６－９　三角駆動回避機能 ---------- ７７
１６－１０　速度オーバーライド機能 ---------- ７８
１６－１１　リセットによる初期状態 ---------- ７９
１６－１２　手動パルサの機能説明 ---------- ８１
１６－１３　手動パルサ入力のチャタリング対策 ---------- ８２
１６－１４　デジタルフィルタ機能 ---------- ８２
１６－１５　各種データの変更 ---------- ８３
１６－１６　自起動周波数の指定 ---------- ８４
１６－１７　リミット信号と信号検出ドライブ ---------- ８５

１６－１８　Ｓ字区間の自動圧縮と加減速時間 ---------- ８５
１６－１９　ドライブ状態モニタ信号 ---------- ８６
１６－２０　直線補間ドライブ機能 ---------- ８６
１６－２１　連続位置決めドライブ及びプリバッファ機能 ---------- ８７
１６－２２　ＳＤＲＥＱ出力信号の確認方法 ---------- ８８

１７．入出力信号タイミング ---------- ８９
１７－１　シリアルバスタイミング ---------- ８９
１７－２　入力信号規定 ---------- ９１
１７－３　同期信号出力タイミング ---------- ９４
１７－４　実動作タイミング ---------- ９８

１８．パターン設計時の注意 ---------- １０６

１９．半田付け推奨条件 ---------- １０６

本書に記載されている内容は、２０１１年　４月１３日現在のもので、今後特性改良等により、予告なく変更することがあります。

■　本ＬＳＩは、ＲｏＨＳ指令適合製品です。

■　当社の承諾なしに、本資料の転載複製を禁じます。

■　当社では、品質，信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は、ある確立で故障が発生します。
　当製品の故障により、人身事故，火災事故，社会的な損害を生じさせないための冗長設計，延焼対策設計，誤動作防止設計等、安全設計には十分ご注意下さい。

■　本ＬＳＩの入力端子を未使用とする場合、ラッチアップ防止のためＨorＬレベルに固定する必用があります。（例外端子有り）

■　本ＬＳＩは、搭載されている機能から、輸出貿易管理令別表第１に記載されている貨物には該当しないと判断致します。
　しかし、装置に搭載された場合には、その装置の機能及び使用目的から、輸出貿易管理令別表第１に該当する貨物であるか否かを、お客様自身で判断する必要があります。

１．概要

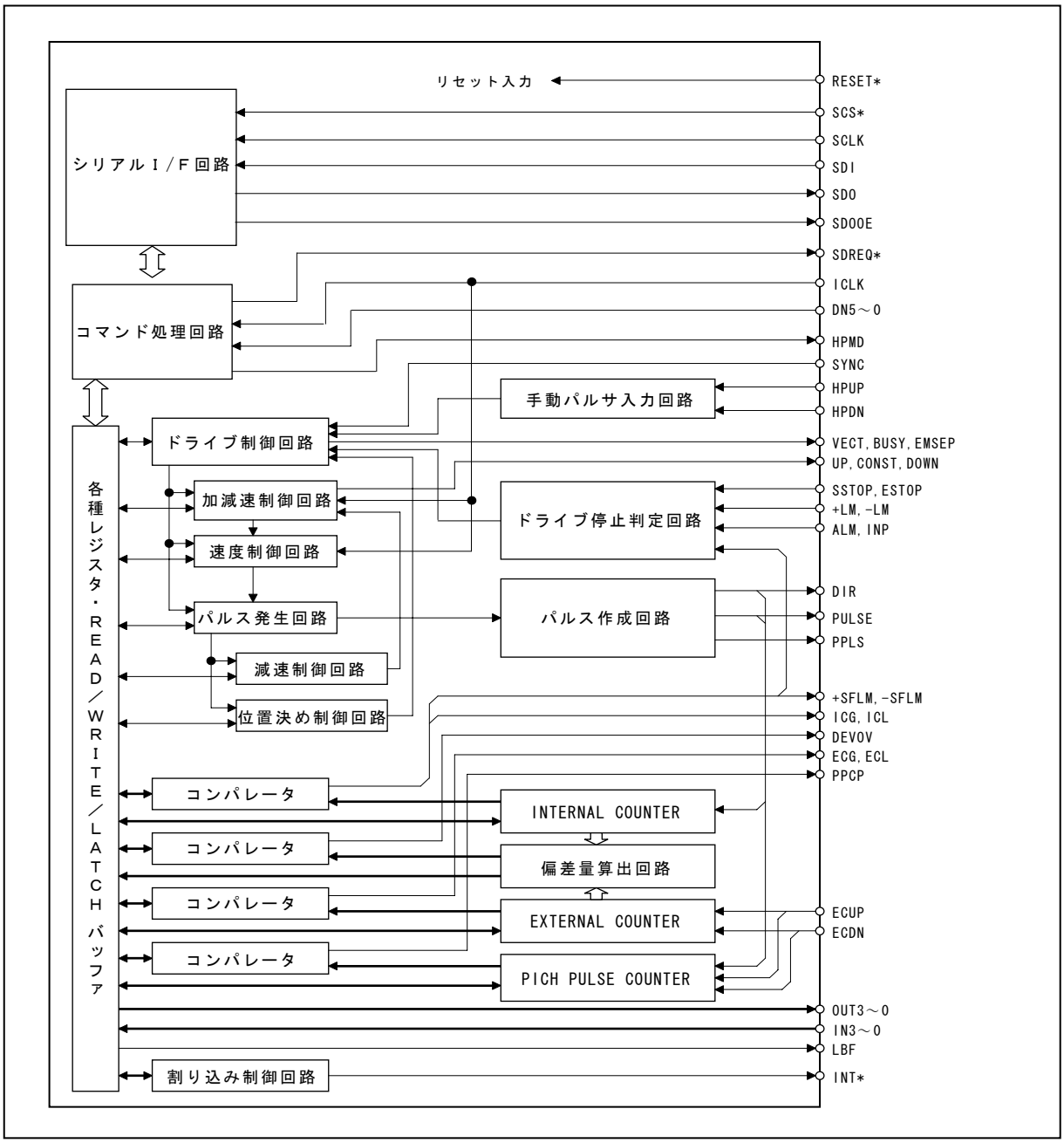
ＨＭＣ４１１は、クロック同期式シリアルＩ／ＦまたはＣＰＵ ＢＵＳにより制御可能な、最高出力周波数 10Mpps,速度オーバーライド,移動量オーバーライド,直線加減速,自動Ｓ字(放物線)加減速,各種カウンタ機能,各種割り込み発生機能,同期スタート機能,三角駆動回避機能,手動パルサ機能,メカニカルリミット停止機能,ソフトリミット停止機能,連続位置決めドライブ用及びプリバッファ機能,直線補間ドライブ機能等々を搭載した、１軸モータコントロールＬＳＩです。

電源電圧は３．３Ｖ単一、また RoHS 指令に対応した 108 ピン,0.8mm ピッチの FPBGA(11×11mm)パッケージを採用しており、実装面積を最小限に抑えることができるだけでなく、パターン設計も容易になっています。

パルス列入力タイプのモータドライバーであれば、ステッピングドライバー／サーボドライバーを問わず、容易に接続可能であり、幅広い用途にご使用頂けます。

本書は、クロック同期式シリアルＩ／Ｆにより制御する場合の取扱説明書です。

２．内部ブロック図



３．定格及びＤＣ特性

■絶対最大定格

項　　目	略号	対象信号	条　件	定　格	単位
電源電圧	V_{DD}			-0.5 ～ 4.6	V
入力電圧	V_I	①	$V_I<V_{DD}+0.5V$	-0.5 ～ 4.6	V
		②⑥	$V_I<V_{DD}+3.0V$	-0.5 ～ 6.6	
出力電圧	V_O	③④	$V_O<V_{DD}+0.5V$	-0.5 ～ 4.6	V
		⑤⑥	$V_O<V_{DD}+3.0V$	-0.5 ～ 6.6	
入力電流	I_I	①②⑥		20	ｍＡ
出力電流	I_O	③④⑤⑥		30	ｍＡ
動作周囲温度	T_A			-40 ～ +85	℃
保存温度	T_{stg}			-65 ～ +150	℃
最大許容消費電力	P_{WL}		T_A=85℃, T_J=125℃	930	ｍW

■推奨動作範囲

項　　目	略号	対象信号	MIN	TYP	MAX	単位
電源電圧	V_{DD}		3.0	3.3	3.6	V
ハイレベル入力電圧	V_{IH}	①	2.0		V_{DD}	V
ロウレベル入力電圧	V_{IL}	①	0		0.8	V
入力ポジティブトリガ電圧	V_P	②⑥	1.4		2.4	V
入力ネガティブトリガ電圧	V_N	②⑥	0.8		1.6	V
入力ヒステリシス電圧	V_H	②⑥	0.3		1.5	V
入力立ち上がり時間	t_{ri}	②⑥			10	ｍＳ
入力立ち下がり時間	t_{fi}	②⑥			10	ｍＳ
動作周囲温度	T_A		-40		+85	℃
ＩＣＬＫ入力周波数	F_{CLK}				40	MHz

■ＤＣ特性（V_{DD}＝3.3Ｖ±0.3Ｖ，T_A＝-40～+85℃）

項　　目	略号	対象信号	条　件	MIN	TYP	MAX	単位
入力リーク電流(注１)	$-I_I$	①	V_I=GND	28	83	190	μＡ
		②⑥	V_I=GND$_{OR}V_{DD}$			±1.0	μＡ
		②⑥	V_I=5.5V			－10	μＡ
オフステート出力電流	I_{OZ}	④⑤⑥	V_O=GND$_{OR}V_{DD}$			±10	μＡ
ロウレベル出力電流	I_{OL}	③④⑤	V_{OL}=0.4V	9.0			ｍＡ
		⑥	V_{OL}=0.4V	12.0			ｍＡ
ハイレベル出力電流	$-I_{OH}$	③④	V_{OH}=2.4V	9.0			ｍＡ
		⑥	V_{OH}=2.4V	3.0			ｍＡ
ロウレベル出力電圧	V_{OL}	③④⑤⑥	I_{OL}=0mA			0.1	V
ハイレベル出力電圧	V_{OH}	③④	I_{OH}=0mA	V_{DD}-0.1			V
		⑥	I_{OH}=0mA	V_{DD}-0.2			V
消費電流　(注２)	I_{CC}					280	ｍＡ

注１． 対象信号②,⑥では、V_I＝5.5Ｖ時の入力リーク電流は、ＭＡＸ＝10μＡとなります。
注２． パッケージの最大許容消費電力より算出したものです。

■入力／出力容量特性

項　目	略号	対象信号	条　件	MIN	TYP	MAX	単位
入力端子	C_{IN}	①	V_{DD}＝０Ｖ	3.85		5.07	ｐＦ
		②	ｆ＝１ＭHz	6.85		8.07	
出力端子	C_{OUT}	③④		3.85		5.07	
		⑤		6.85		8.07	
入出力端子	$C_{I/O}$	⑥		6.85		8.07	

定格及びＤＣ特性に示す対象信号は、下記の通りです。

① ＬＶＴＴＬ入力バッファ(標準値 40ＫΩプルアップ抵抗内蔵)
・BUSSEL*/SERISEL,SEL8*,DN5～DN0,TEST1*,TEST2*

② ５Ｖ耐圧入力バッファ(プルアップ抵抗無し)
・RESET*,CS*/SCS*,R*/SCLK,W*/SDI,A2～A0,ICLK,SYNC,ALM,INP,ECUP,ECDN,HPUP,HPDN,
ESTOP,SSTOP,IN3～IN0,+LM,-LM,

③ ＬＶＴＴＬ出力バッファ
・OCLK,SDOOE,BUSY,SDREQ,VECT/ICG,UP/ICL,CONST/ECG,DOWN/ECL,DIR,PULSE,PPLS,LBF,
HPMD,EMSEP,+SFLM,-SFLM,DEVOV,PPCP,OUT3～OUT0

④ ３ＳＴＡＴＥ ＬＶＴＴＬ出力バッファ
・SDO

⑤ ５Ｖ耐圧オープンドレイン出力バッファ
・INT*,CMBSY*

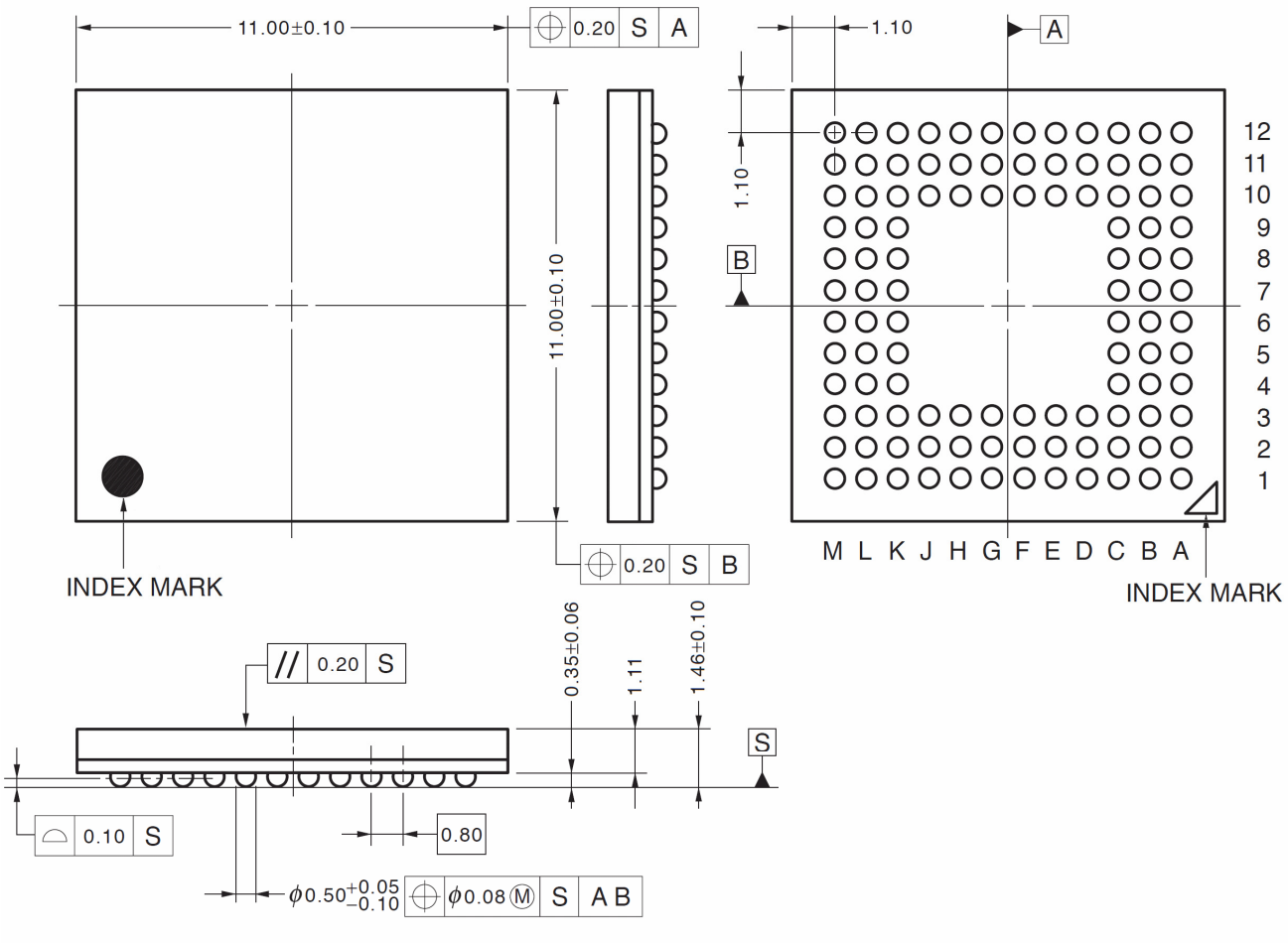
⑥ ５Ｖ耐圧入出力双方向バッファ(プルアップ抵抗無し)
・D15～D00

４．端子配列

（ＴＯＰ　ＶＩＥＷ）

	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
12	34 OUT0	33 OUT1	32 GND	31 VDD	30 ECUP	29 +SFLM	28 DEVOV	27 DN4	26 DN2	25 DN0	24 DOWN/ECL	23 CONST /ECG
11	35 OUT2	72 OUT3	71 GND	70 VDD	69 ECDN	68 -SFLM	67 LBF	66 DN5	65 DN3	64 DN1	63 UP/ICL	22 VECT/ICG
10	36 IN0	73 IN1	102 GND	101 VDD	100 TEST2*	99 GND	98 GND	97 GND	96 GND	95 GND	62 -LM	21 +LM
9	37 IN2	74 IN3	103 GND							94 VDD	61 SSTOP	20 ESTOP
8	38 SDREQ	75 INT*	104 GND							93 GND	60 PPCP	19 EMSEP
7	39 CMBSY*	76 SYNC	105 GND							92 GND	59 ALM	18 INP
6	40 RESET*	77 BUSY	106 GND							91 GND	58 DIR	17 PULSE
5	41 ICLK	78 BUSSEL* /SERISEL	107 GND							90 GND	57 PPLS	16 HPMD
4	42 OCLK	79 SEL8*	108 VDD							89 GND	56 HPDN	15 HPUP
3	43 SDO	80 SDOOE	81 GND	82 GND	83 GND	84 GND	85 GND	86 TEST1*	87 VDD	88 GND	55 D14	14 D15
2	44 W*/SDI	45 R*/SCLK	46 A2	47 D01	48 D03	49 D05	50 D07	51 D09	52 VDD	53 GND	54 D11	13 D13
1	1 CS*/SCS*	2 A0	3 A1	4 D00	5 D02	6 D04	7 D06	8 D08	9 VDD	10 GND	11 D10	12 D12

５．外形図



１０８Ｐｉｎ　ＦＰＢＧＡ　（□１１　単位は全てｍｍ）

捺印イメージ

６．シリアル通信仕様

ＨＭＣ４１１は、クロック同期式シリアルＩ／Ｆにより制御可能なＬＳＩであり、ＳＣＳ＊信号の立ち下がりが通信の開始を示し、ＳＣＳ＊信号の立ち上がりが通信の終了を示します。よって、ＳＣＳ＊＝Ｈの間に入力されたＳＣＬＫ信号は無効となります。

受信/送信フォーマットは、ＭＳＢファースト，１キャラクタ＝１バイト(８Bit)です。

ＳＣＳ＊＝Ｌの間、受信データ(ＳＤＩ信号)はＳＣＬＫ信号の立ち上がりにより取り込まれ、送信データ(ＳＤＯ信号)はＳＣＬＫ信号の立ち下がりにより変化します。

■第１キャラクタ(デバイス No.)

デバイス No.を受信します。2^5～2^0Bit が２進数のデバイス No.を示し、ＤＮ５～ＤＮ０信号により選択された番号と一致した場合、自身のデバイスに対する通信であると認識します。よって、同一のシリアルバスに、理論上６４個のデバイスを接続することができます。

但し、例外として2^6Bit がユニバーサル Bit となっており、2^6Bit＝１であった場合には、接続されているデバイス全てに対する通信であると認識します。ユニバーサル Bit を１とした通信は、データ読み出しコマンドを除く全てのコマンドに有効です。

■第２キャラクタ(コマンドコード)

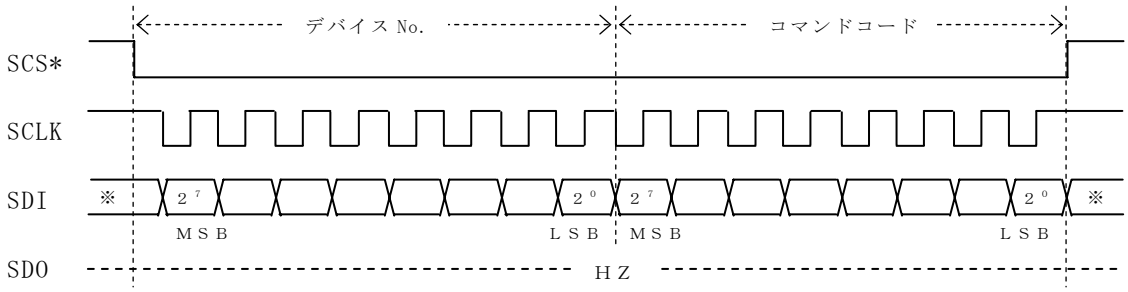
コマンドコードを受信します。コマンドには、大別して下記の３種類が有り、②においては、第３キャラクタ以降も受信、③においては、第３キャラクタ以降が返信となります。

コマンドの詳細は、13 章を参照下さい。

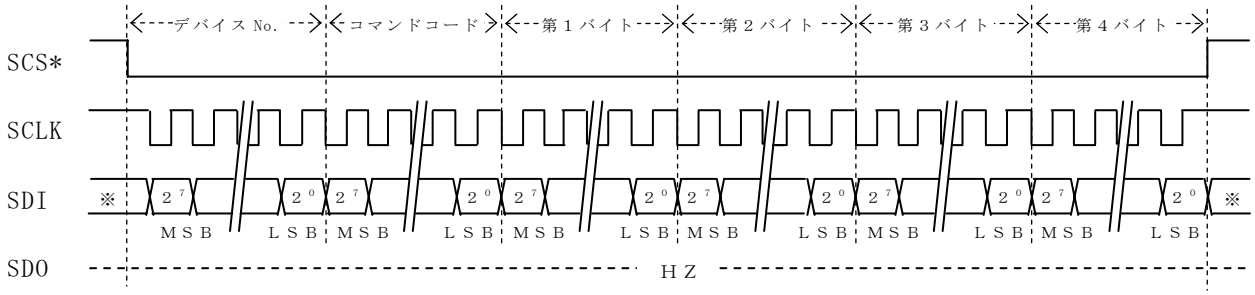
①データ書き込み/読み出しを伴わないコマンド
②データ書き込みコマンド
③データ読み出しコマンド

以降に、①～③における動作イメージを示します。なお、ここで使用している記号※は、don't care を示します。

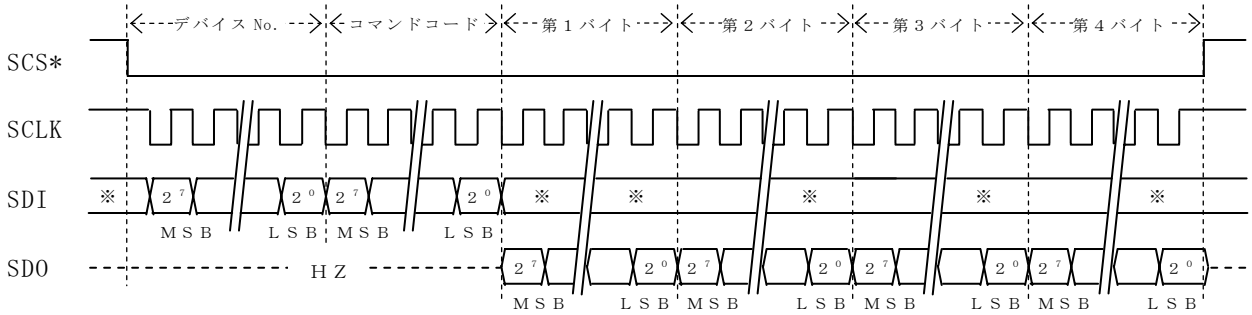
６－１　データ書き込み/読み出しを伴わないコマンドの受信



６－２　データ書き込みコマンドの受信



６－３　データ読み出しコマンドの受信と返信



６－４　シリアル通信における異常処理

ａ）第１キャラクタ(デバイス No.)受信時、８Bit のデータ受信が完了する前にＳＣＳ＊＝Ｈとなった場合、この通信は無効となります。

ｂ）第２キャラクタ(コマンドコード)受信時、８Bit のデータ受信が完了する前にＳＣＳ＊＝Ｈとなった場合、この通信は無効となります。

ｃ）第１バイト受信時、８Bit のデータ受信が完了する前にＳＣＳ＊＝Ｈとなった場合、第１バイトは受信されなかったことになります。

ｄ）第２バイト受信時、８Bit のデータ受信が完了する前にＳＣＳ＊＝Ｈとなった場合、第２バイトは受信されなかったことになります。

ｅ）第３バイト受信時、８Bit のデータ受信が完了する前にＳＣＳ＊＝Ｈとなった場合、第３バイトは受信されなかったことになります。

ｆ）第４バイト受信時、８Bit のデータ受信が完了する前にＳＣＳ＊＝Ｈとなった場合、第４バイトは受信されなかったことになります。

ｇ）データ書き込み/読み出しを伴わないコマンドの場合で、デバイス No.，コマンドコード以降の不必要なデータが受信された場合、不必要なデータは無視されます。

ｈ）データ書き込みコマンドの場合で、デバイス No.，コマンドコード，第１～第４バイト以降の不必要なデータが受信された場合、不必要なデータは無視されます。

ｉ）データ書き込みコマンドの場合で、デバイス No.，コマンドコードは受信されているが、第１～第４バイトが受信されなかった場合、書き込みバッファに残っている前回の書き込みデータを使用し、コマンドは実行されます。

ｊ）データ読み出しコマンドの場合で、第１～第４バイト読み出し後もＳＣＳ＊＝Ｌ，ＳＣＬＫ信号が入力され続けた場合、ＳＤＯ端子からはＬレベルが出力されます。

ｋ）データ読み出しコマンドの場合で、第１～第４バイトが読み出される前にＳＣＳ＊＝Ｈとなった場合、ＳＤＯ出力は中止されます。よって、第２バイトまでが有効なデータ読み出しコマンドの場合、第２バイト読み出し後にＳＣＳ＊＝Ｈとすることができます。

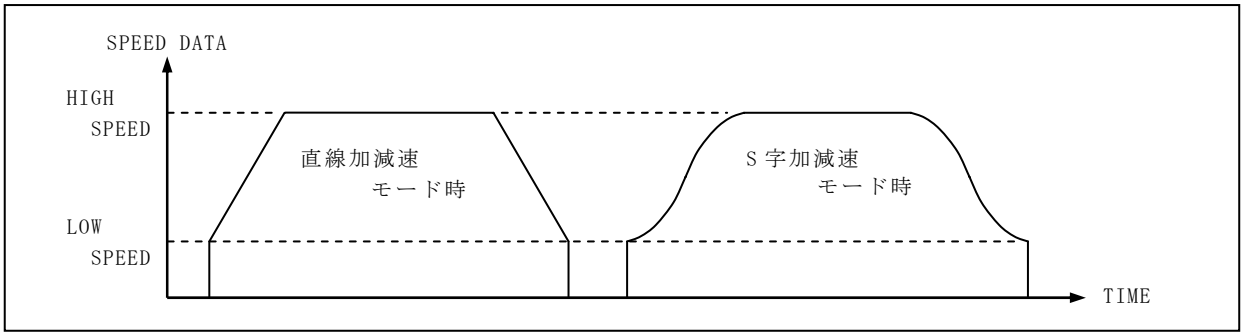
７．基本ドライブの種類

ＨＭＣ４１１には、以降に示す６種類の基本ドライブが用意されています。

７－１　ＩＮＤＥＸ　ＰＵＬＳＥ　ＤＲＩＶＥ

指定パルス数で自動停止する位置決め用ドライブであり、１ドライブでの最高指令パルス数は、4,294,967,295(FFFFFFFFH)です。加減速ドライブとなるか、一定速ドライブとなるかは、LOW SPEED DATA 及び HIGH SPEED DATA の大小関係により決定します。（注３）

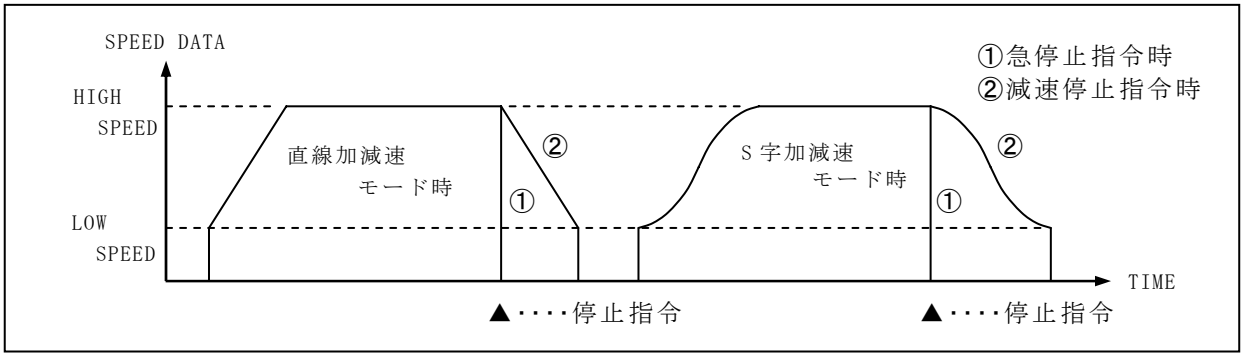
INDEX PULSE DRIVE では、ドライブ実行中に INDEX PULSE DATA OVERRIDE コマンド(CODE=2CH)を送信することにより、指定パルス数を変更することが可能です。また HIGH SPEED DATA WRITE コマンド(CODE=04H)を送信することにより、出力周波数を変更することが可能です。（注４）



７－２　ＳＣＡＮ　ＤＲＩＶＥ

連続ドライブであり、何等かの停止指令が入力されるまでドライブを続けます。加減速ドライブとなるか、一定速ドライブとなるかは、LOW SPEED DATA 及び HIGH SPEED DATA の大小関係により決定します。（注３）

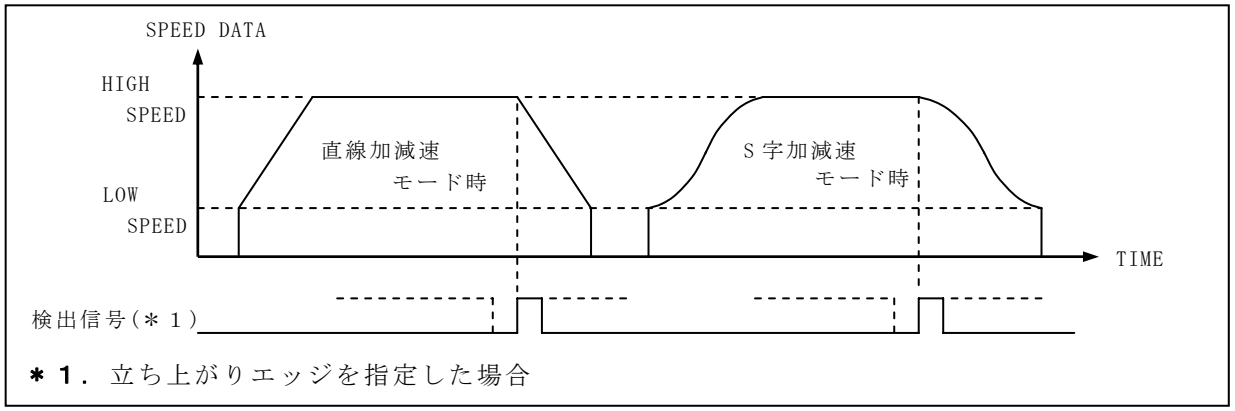
SCAN DRIVE では、ドライブ実行中に HIGH SPEED DATA WRITE コマンド(CODE=04H)を送信することにより、出力周波数を変更することが可能です。（注５）



７－３　ＳＩＧＮＡＬ　ＳＣＡＮ－Ａ　ＤＲＩＶＥ

原点検出等に有効なドライブであり、指定された信号の、指定されたエッジを検出するためのドライブです。加減速ドライブとなるか、一定速ドライブとなるかは、LOW SPEED DATA 及び HIGH SPEED DATA の大小関係により決定します。（注３）

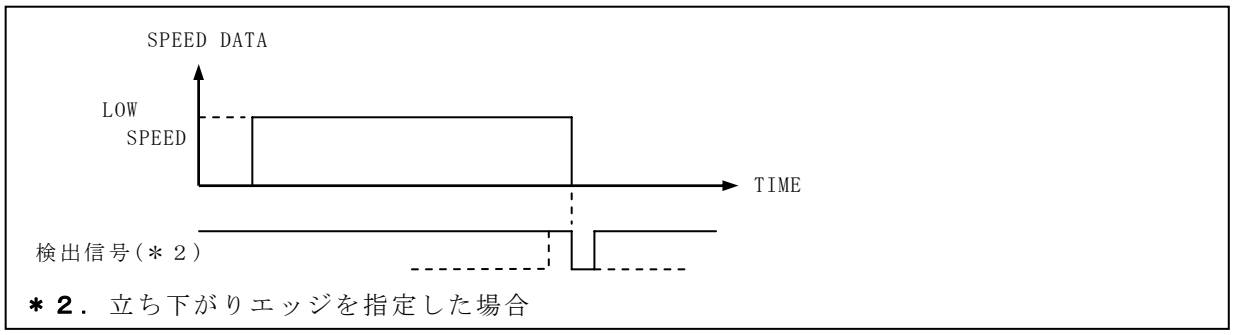
加減速ドライブ時、該当エッジが検出されしだい LOW SPEED まで自動減速して停止しますが、一定速ドライブ時には、該当エッジが検出されしだい、即停止となります。



＊１．立ち上がりエッジを指定した場合

７－４　ＳＩＧＮＡＬ　ＳＣＡＮ－Ｂ　ＤＲＩＶＥ

原点検出等に有効なドライブであり、指定された信号の、指定されたエッジを検出するためのドライブです。LOW SPEED DATA による一定速ドライブとなり、該当エッジが検出されしだい即停止します。



＊２．立ち下がりエッジを指定した場合

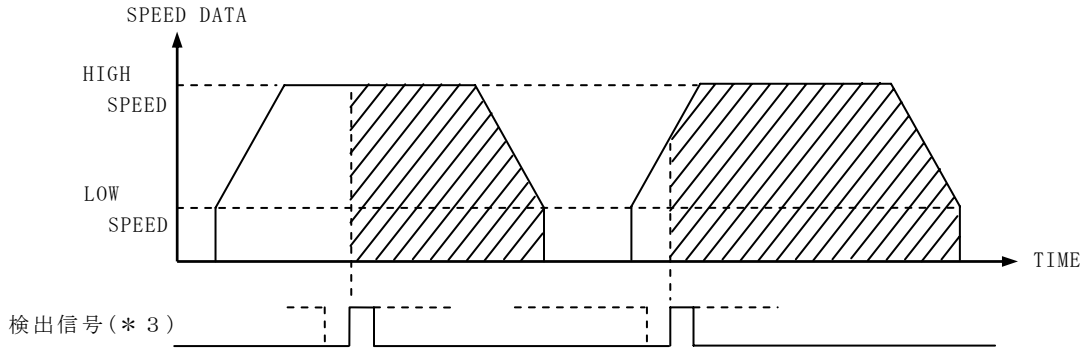
７－５　ＳＩＧＮＡＬ　ＩＮＤＥＸ　ＤＲＩＶＥ

指定された信号の、指定されたエッジが検出された後、指定されたパルス数を出力し、自動停止する位置決め用ドライブであり、最高指令パルス数は、4,294,967,295(FFFFFFFFH)です。加減速ドライブとなるか、一定速ドライブとなるかは、LOW SPEED DATA 及び HIGH SPEED DATA の大小関係により決定します。（注３）

SIGNAL INDEX DRIVE では、三角駆動回避機能は無効となります。また、ドライブ実行中に INDEX PULSE DATA OVERRIDE コマンド(CODE=2CH)を送信した場合, HIGH SPEED DATA WRITE コマンド(CODE=04H)を送信した場合の動作は保証されません。

図に示す例は、直線加減速の場合であり、斜線部が指定された信号のエッジが検出された後に出力される指定パルス数となります。

なお、指定された信号が入力され、ドライブパルスのカウントが開始されるまでに、１～２パルス程度のドライブパルスが出力される場合があります。



＊３． 立ち上がりエッジを指定した場合

７－６　ＡＢＳＯＬＵＴＥ　ＤＲＩＶＥ

指定された絶対アドレスまでの位置決め用ドライブであり、設定範囲は +2,147,483,647～-2,147,483,648(7FFFFFFFH～80000000H)です。

ドライブパルス数は、(指定絶対アドレス － INTERNAL COUNTER)の絶対値となり、ドライブ方向は、

・指定絶対アドレス ＞ INTERNAL COUNTER → ＋方向

・指定絶対アドレス ＜ INTERNAL COUNTER → －方向

となります。

ドライブパルス数,ドライブ方向を絶対アドレスで指定する以外、**７－１ ＩＮＤＥＸ ＰＵＬＳＥ ＤＲＩＶＥ** と全く同じドライブとなります。

よって、本書において随所に現れる『INDEX PULSE DRIVE』とは、殆どの場合 ABSOLUTE DRIVE を含むことになります。

ドライブパルス数が何パルスとなるかは、INDEX PULSE DATA READ コマンド(CODE=2DH)の送信により読み出し可能です。また、ABSOLUTE DRIVE 実行中に INDEX PULSE DATA OVERRIDE コマンド(CODE=2CH)を送信する場合、書き込みデータは指定絶対アドレスではなく、ドライブパルス数となりますのでご注意下さい。

注３． 加減速／一定速ドライブの決定条件

・HIGH SPEED DATA ＞ LOW SPEED DATA の時、加減速ドライブとなります。

・HIGH SPEED DATA ＝ LOW SPEED DATA の時、一定速ドライブとなります。

・HIGH SPEED DATA ＜ LOW SPEED DATA の時、大小関係の不成立による DATA ERROR となり、ドライブは行われません。

注４． INDEX PULSE DRIVE 実行中におけるオーバーライドについて

・『直線加減速モード』,『非対称直線加減速モード』選択時、指定パルス数の変更 及び 出力周波数の変更は常時可能です。

・『Ｓ字加減速モード』,『非対称Ｓ字加減速モード』選択時、指定パルス数の変更は、HIGH SPEED での一定速ドライブ中のみ可能であり、加減速中に行われた場合、正常な自動減速停止は期待できません。

・『Ｓ字加減速モード』,『非対称Ｓ字加減速モード』選択時、出力周波数の変更は可能ですが、一度でも出力周波数の変更が行われた場合、正常な自動減速停止は期待できません。(16 章 16-10 参照)

注５． SCAN DRIVE 実行中におけるオーバーライドについて

・全ての加減速モード選択時、出力周波数の変更は可能であり、何等制限はありません。

８．スピード設定機能

ＨＭＣ４１１には、出力周波数を設定するデータとして RANGE DATA ,LOW SPEED DATA ,HIGH SPEED DATA の３種類があり、各データと出力される周波数との関係式は以降の通りです。

$$F_{UNIT} = \frac{F_{CLK}}{\text{RANGE DATA} \times 262,144}$$ ・・・・・・ 出力周波数設定単位(Pulse/Sec＝pps)

$F_{LOW} = F_{UNIT} \times$ LOW SPEED DATA ・・・・・・ 低速部周波数(Pulse/Sec＝pps)

$F_{HIGH} = F_{UNIT} \times$ HIGH SPEED DATA ・・・・・・ 高速部周波数(Pulse/Sec＝pps)

F_{CLK}	・・・・・ 入力基準クロック(Hz)	MAX 40MHz(推奨値 26.2144MHz)
RANGE DATA	・・・・・ 出力倍率データ	設定範囲 1～ 4,095(0001H～0FFFH)
LOW SPEED DATA	・・・・・ 低速部スピードデータ	設定範囲 1～65,535(0001H～FFFFH)
HIGH SPEED DATA	・・・・・ 高速部スピードデータ	設定範囲 1～65,535(0001H～FFFFH)

なお、ドライブ実行中における出力周波数は、下記方法により確認することができ、［NOW SPEED DATA］とは、通信により常時読み出しが可能な、［現在出力中の SPEED DATA］を示します。

$F_{NOW} = F_{UNIT} \times$ NOW SPEED DATA ・・・・・・ 現在出力中の周波数(Pulse/Sec＝pps)

RANGE DATA ,LOW SPEED DATA ,HIGH SPEED DATA は、ドライブ停止中／ドライブ実行中に関わらず、常時書き替えが可能ですが、ドライブ実行中に出力周波数を変更する場合は、通常 HIGH SPEED DATA を書き替えることにより行います。（７章 注４，５ 及び 16 章 16-10 参照）

位置決めドライブ実行中に LOW SPEED DATA ,RANGE DATA が変更された場合、正常な自動減速停止は期待できません。（16 章 16-15 参照）

９．加減速モードの選択機能

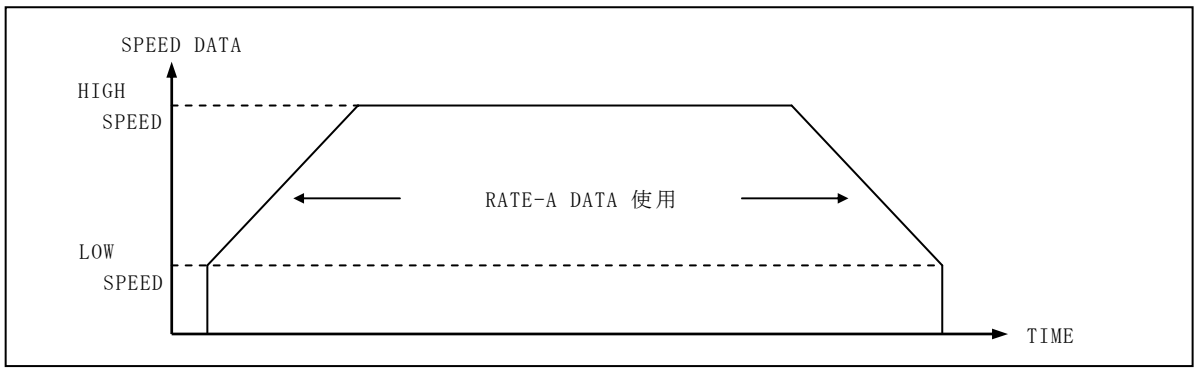
ＨＭＣ４１１には、『直線加減速モード』，『非対称直線加減速モード』，『Ｓ字加減速モード』，『非対称Ｓ字加減速モード』の、４種類の加減速モードがあり、コマンド送信により選択することが可能です。

なお、リセット後は、『直線加減速モード』が選択されています。

９－１　直線加減速モード

『直線加減速モード』は、加速と減速が対称な、直線(等加速度)加減速を行うモードであり、基本的且つ簡単な加減速方法です。

『直線加減速モード』では、加減速率データとして RATE-A DATA が用いられ、構成は下図の通りです。

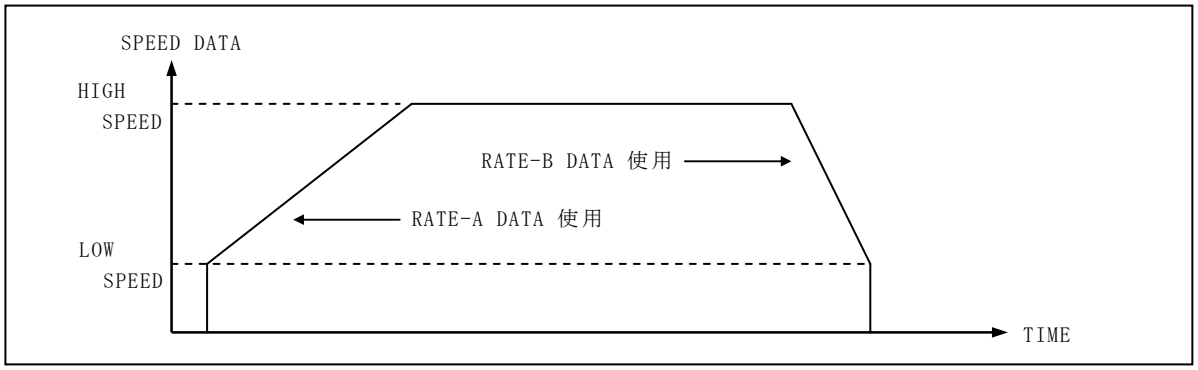


RATE-A DATA ・・・・・ 加減速率データ　設定範囲　1～4,095(0001H～0FFFH)

RATE-A DATA は、ドライブ停止中／ドライブ実行中に関わらず、常時書き替えが可能ですが、位置決めドライブ実行中に変更された場合、正常な自動減速停止は期待できません。（16 章 16-15 参照）

９－２　非対称直線加減速モード

『非対称直線加減速モード』は、加速と減速が非対称な、直線(等加速度)加減速を行うモードです。
『非対称直線加減速モード』では、加速率データとして RATE-A DATA が，減速率データとして RATE-B DATA が用いられ、構成は下図の通りです。



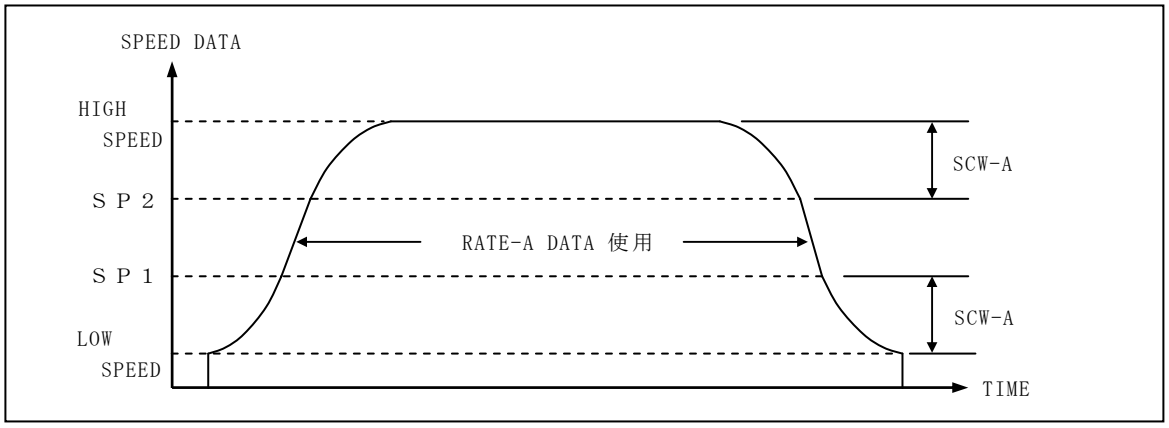
RATE-A DATA　・・・・・・　加速率データ　設定範囲　1～4,095(0001H～0FFFH)
RATE-B DATA　・・・・・・　減速率データ　設定範囲　1～4,095(0001H～0FFFH)

RATE-A ,RATE-B DATA は、ドライブ停止中／ドライブ実行中に関わらず、常時書き替えが可能ですが、位置決めドライブ実行中に変更された場合、正常な自動減速停止は期待できません。
(16 章 16-15 参照)
また、『非対称直線加減速モード』での位置決めドライブ実行時、自動減速停止が可能となる条件は下記の通りであり、下記条件が満たされない場合には正常な自動減速停止は期待できません。この場合、位置決めドライブ実行時における減速開始ポイント検出方式を『残パルス数指定方式』とし、減速開始ポイントのマニュアル設定が必要となります。(16 章 16-15 注 12 参照)

自動減速停止が可能となる条件　：　1 ≦ RATE-B DATA ≦ RATE-A DATA ×２

９－３　Ｓ字加減速モード

『Ｓ字加減速モード』は、加速と減速が対称な、自動Ｓ字(放物線)加減速を行うモードであり、加速度を時間変化させることで、機械系への衝撃を抑えることのできる加減速方法です。
『Ｓ字加減速モード』では、加減速率データとして RATE-A DATA が、またＳ字区間スピードデータとして SCW-A DATA が用いられ、構成は下図の通りです。



ＳＰ１　＝ LOW SPEED ＋ SCW-A
ＳＰ２　＝ HIGH SPEED － SCW-A

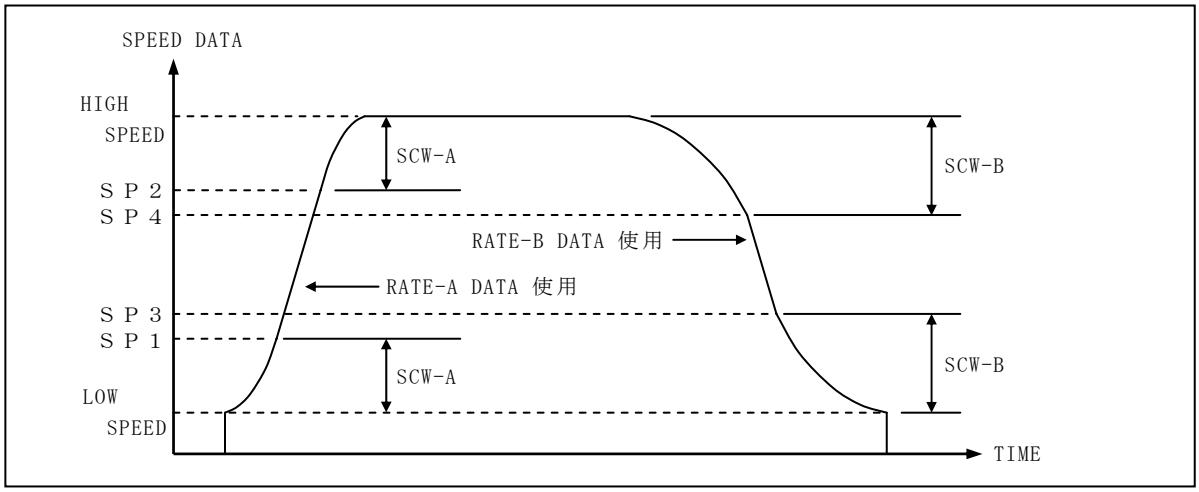
RATE-A DATA　・・・・・・　最大傾斜部での加減速率データ　設定範囲　1～ 4,095(0001H～0FFFH)
SCW-A DATA　・・・・・・　Ｓ字区間スピードデータ　設定範囲　1～32,767(0001H～7FFFH)

RATE-A ,SCW-A DATA は、ドライブ停止中／ドライブ実行中に関わらず、常時書き替えが可能ですが、ドライブ実行中に変更された場合、正常な加減速動作は期待できません。(16 章 16-15 参照)

９－４　非対称Ｓ字加減速モード

『非対称Ｓ字加減速モード』は、加速と減速が非対称な、自動Ｓ字(放物線)加減速を行うモードです。

『非対称Ｓ字加減速モード』では、加速率データとして RATE-A DATA が，減速率データとして RATE-B DATA が，加速時Ｓ字区間スピードデータとして SCW-A DATA が，減速時Ｓ字区間スピードデータとして SCW-B DATA が用いられ、構成は下図の通りです。



ＳＰ１　＝ LOW SPEED ＋ SCW-A
ＳＰ２　＝ HIGH SPEED － SCW-A
ＳＰ３　＝ LOW SPEED ＋ SCW-B
ＳＰ４　＝ HIGH SPEED － SCW-B

RATE-A DATA ･･･････ 加速時最大傾斜部での加速率データ　　設定範囲　1～ 4,095(0001H～0FFFH)
RATE-B DATA ･･･････ 減速時最大傾斜部での減速率データ　　設定範囲　1～ 4,095(0001H～0FFFH)
SCW-A DATA ･･･････ 加速時Ｓ字区間スピードデータ　　設定範囲　1～32,767(0001H～7FFFH)
SCW-B DATA ･･･････ 減速時Ｓ字区間スピードデータ　　設定範囲　1～32,767(0001H～7FFFH)

RATE-A ,RATE-B ,SCW-A ,SCW-B DATA は、ドライブ停止中／ドライブ実行中に関わらず、常時書き替えが可能ですが、ドライブ実行中に変更された場合、正常な加減速動作は期待できません。
(16 章 16-15 参照)

また、『非対称Ｓ字加減速モード』での位置決めドライブ実行時、自動減速停止が可能となる条件は下記の通りであり、下記条件が満たされない場合には正常な自動減速停止は期待できません。この場合、位置決めドライブ実行時における減速開始ポイント検出方式を『残パルス数指定方式』とし、減速開始ポイントのマニュアル設定が必要となります。(16 章 16-15 注 12 参照)

自動減速停止が可能となる条件　：　１ ≦ RATE-B DATA ≦ RATE-A DATA ×２
SCW-A DATA ＝ SCW-B DATA

１０．加減速時間設定機能

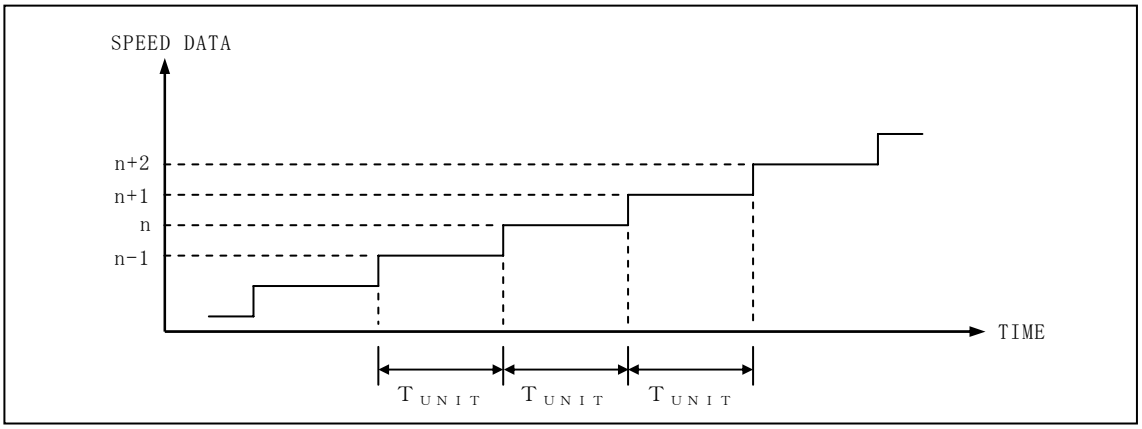
ＨＭＣ４１１には、加減速率データとして RATE-A ,RATE-B DATA が、またＳ字区間スピードデータとして SCW-A ,SCW-B DATA がありますが、各データと直線部加減速時間，Ｓ字部加減速時間の関係は、以降の通りです。

１０－１　直線部加減速時間設定単位

直線加減速部において、スピードデータを＋１／－１するのに要する時間です。
加減速時間を算出する際の基本となる単位であり、下式により算出されます。

$$T_{UNIT} = \frac{\text{RATE-n DATA} \times 4}{F_{CLK}} \quad \cdots\cdots \text{直線部加減速時間設定単位(Sec)}$$

F_{CLK} ・・・・・・ 入力基準クロック(Hz)　　MAX 40MHz(推奨値 26.2144MHz)
RATE-n DATA ・・・・・・ RATE-A,RATE-B の加減速率データ
設定範囲 1～4,095(0001H～0FFFH)



なお、直線加減速部における加速度［ａ］は、ここで求めたT_{UNIT}(直線部加減速時間設定単位)及び８章で求めたF_{UNIT}(出力周波数設定単位）より、下式により算出されます。

$$a = \frac{F_{UNIT}}{T_{UNIT}} = \frac{F_{CLK}^{2}}{\text{RANGE DATA} \times \text{RATE-n DATA} \times 1{,}048{,}576} \quad \cdots\cdots$$

直線加減速部の加速度 (Pulse/Sec^2)

RANGE DATA ・・・・・・ 出力倍率データ　　設定範囲 1～4,095(0001H～0FFFH)

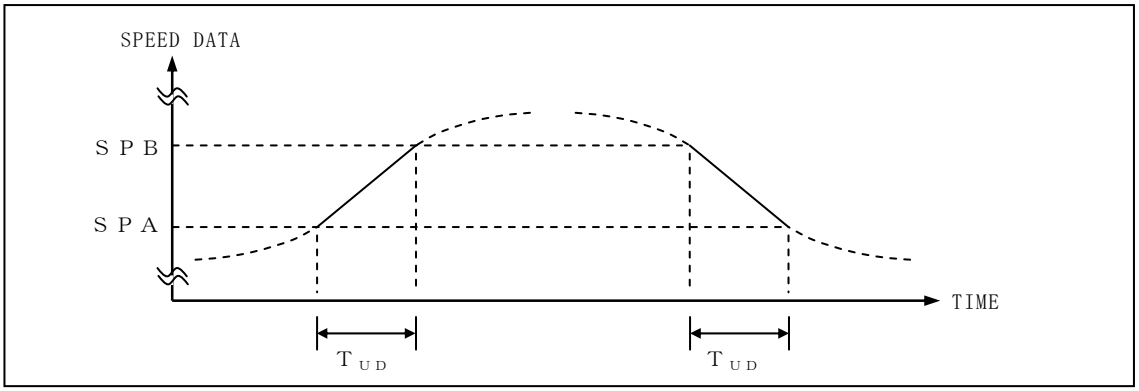
１０－２　直線部加減速時間

直線加減速部における加減速時間は、前項で求めたT_{UNIT}(直線部加減速時間設定単位)を使用し、下式により算出されます。

この式は、『直線加減速モード』だけでなく、『Ｓ字加減速モード』における直線加減速部においても用いることができます。

$T_{UD} = T_{UNIT} \times (SPB - SPA)$　　・・・・・・　直線部加減速時間(Sec)

ＳＰＡ ・・・・・・ 直線加減速部における低速側スピードデータ
ＳＰＢ ・・・・・・ 直線加減速部における高速側スピードデータ



１０－３　Ｓ字部加減速時間［Ｓ字加減速モード時］

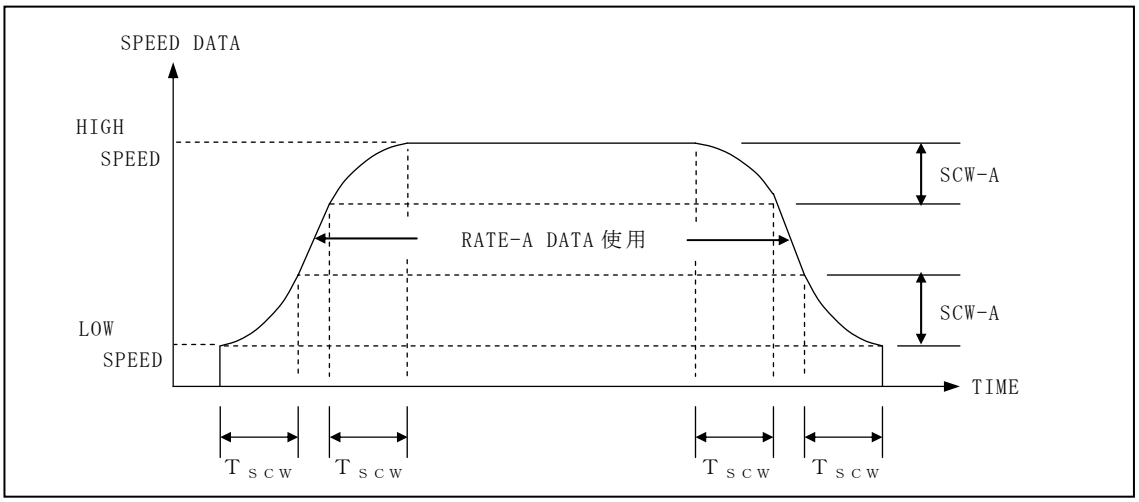
Ｓ字加減速が行われる時間は、下式により算出されます。

$$T_{SCW} = \frac{RATE\text{-}A\ DATA \times SCW\text{-}A\ DATA \times 8}{F_{CLK}}$$　　・・・・　Ｓ字部加減速時間(Sec)

また、RATE-A DATA を使用し算出したT_{UNIT}を使用し、下式で表すことも可能です。

$T_{SCW} = T_{UNIT} \times SCW\text{-}A\ DATA \times 2$　　・・・・・・　Ｓ字部加減速時間(Sec)

F_{CLK}	・・・ 入力基準クロック(Hz)	MAX 40MHz(推奨値 26.2144MHz)
RATE-A DATA	・・・ 最大傾斜部での加減速率データ	設定範囲 1～ 4,095(0001H～0FFFH)
SCW-A DATA	・・・ Ｓ字区間スピードデータ	設定範囲 1～32,767(0001H～7FFFH)
T_{UNIT}	・・・ RATE-A DATA を使用した場合の直線部加減速時間設定単位(Sec)	



１０－４　Ｓ字部加速時間［非対称Ｓ字加減速モードの加速時］

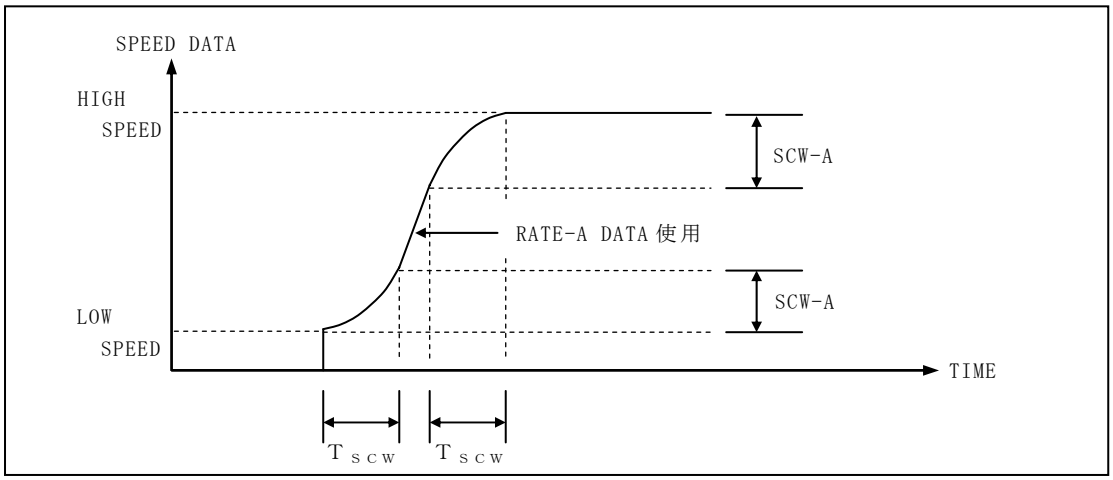
Ｓ字加速が行われる時間は、下式により算出されます。

$$T_{SCW} = \frac{\text{RATE-A DATA} \times \text{SCW-A DATA} \times 8}{F_{CLK}} \quad \cdots\cdots \quad \text{Ｓ字部加速時間(Sec)}$$

また、RATE-A DATA を使用し算出したT_{UNIT}を使用し、下式で表すことも可能です。

$$T_{SCW} = T_{UNIT} \times \text{SCW-A DATA} \times 2 \quad \cdots\cdots \quad \text{Ｓ字部加速時間(Sec)}$$

F_{CLK}	･･･ 入力基準クロック(Hz)	MAX 40MHz(推奨値 26.2144MHz)
RATE-A DATA	･･･ 最大傾斜部での加速率データ	設定範囲 1～ 4,095(0001H～0FFFH)
SCW-A DATA	･･･ 加速時Ｓ字区間スピードデータ	設定範囲 1～32,767(0001H～7FFFH)
T_{UNIT}	･･･ RATE-A DATA を使用した場合の直線部加速時間設定単位(Sec)	



１０－５　Ｓ字部減速時間［非対称Ｓ字加減速モードの減速時］

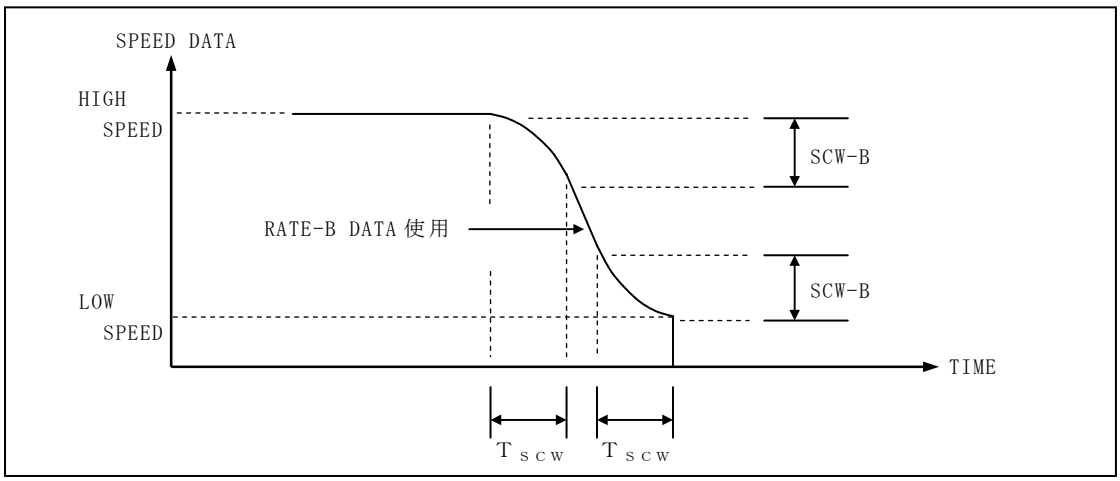
Ｓ字減速が行われる時間は、下式により算出されます。

$$T_{SCW} = \frac{\text{RATE-B DATA} \times \text{SCW-B DATA} \times 8}{F_{CLK}} \quad \cdots\cdots \quad \text{Ｓ字部減速時間(Sec)}$$

また、RATE-B DATA を使用し算出したT_{UNIT}を使用し、下式で表すことも可能です。

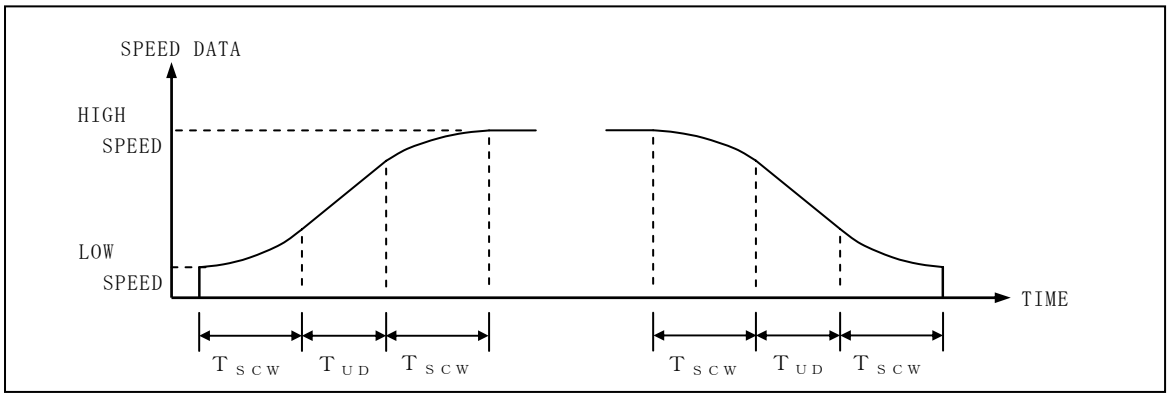
$$T_{SCW} = T_{UNIT} \times \text{SCW-B DATA} \times 2 \quad \cdots\cdots \quad \text{Ｓ字部減速時間(Sec)}$$

F_{CLK}	･･･ 入力基準クロック(Hz)	MAX 40MHz(推奨値 26.2144MHz)
RATE-B DATA	･･･ 最大傾斜部での減速率データ	設定範囲 1～ 4,095(0001H～0FFFH)
SCW-B DATA	･･･ 減速時Ｓ字区間スピードデータ	設定範囲 1～32,767(0001H～7FFFH)
T_{UNIT}	･･･ RATE-B DATA を使用した場合の直線部減速時間設定単位(Sec)	



１０－６　全加減速時間

『Ｓ字加減速モード』，『非対称Ｓ字加減速モード』によりＳ字加減速を行った場合、全加減速時間は、全加減速領域におけるT_{UD}(直線部加減速時間)，T_{SCW}(Ｓ字部加減速時間)を合計することにより算出されます。



全加減速時間 ＝ T_{SCW} ＋ T_{UD} ＋ T_{SCW}　　・・・・・・　Ｓ字加減速の加減速時

１１．その他の機能

１１－１　モータドライバーステータス監視機能

ＨＭＣ４１１には、サーボモータドライバーからの位置決め完了信号，アラーム信号監視機能があり、サーボモータドライバーとの接続が可能です。

・ＩＮＰ信号（位置決め完了信号）

ドライブパルス出力終了後、ＩＮＰ信号によりサーボモータドライバーの位置決め完了が確認されるまでの間、ＢＵＳＹ状態を保持することが可能です。なお、ＩＮＰ信号のアクティブレベル及びＩＮＰ信号によるＢＵＳＹ状態保持機能の有効／無効は、コマンド送信により指定することができます。

・ＡＬＭ信号（アラーム信号）

ＡＬＭ信号によりサーボモータドライバーの異常が検出された場合、ドライブを急停止させることが可能です。なお、ＡＬＭ信号のアクティブレベル 及び ＡＬＭ信号による急停止機能の有効／無効は、コマンド送信により指定することができます。

１１－２　減速開始ポイント検出方式選択機能

ＨＭＣ４１１には、位置決めドライブ時の減速開始ポイント検出方式として、下記の２種類があり、コマンド送信により指定することができます。

・自動検出方式

加速に要したパルス数より減速開始ポイントを算出し、自動で減速を開始します。

非対称な加減速においては、下記条件が満たされる場合に限り、自動減速が可能となります。

非対称直線加減速時	1 ≦ RATE-B DATA ≦ RATE-A DATA ×２
非対称Ｓ字加減速時	1 ≦ RATE-B DATA ≦ RATE-A DATA ×２ SCW-A DATA ＝ SCW-B DATA

・残パルス数指定方式

指定されたパルス数までの残りパルス数が、指定された［残パルス数］と一致したタイミングで減速を開始します。

非対称な加減速において下記条件が満たされない場合、『残パルス数指定方式』により減速開始タイミングをマニュアル設定する必要があります。

非対称直線加減速時	1 ≦ RATE-B DATA ≦ RATE-A DATA ×２
非対称Ｓ字加減速時	1 ≦ RATE-B DATA ≦ RATE-A DATA ×２ SCW-A DATA ＝ SCW-B DATA

１１－３　パルス出力方式切り替え機能

ＨＭＣ４１１には、接続されるモータドライバーの仕様に応じ、ドライブパルス出力方式を選択できる様、１パルス出力方式／２パルス出力方式／２相パルス出力方式 及び アクティブレベルの指定等、全１０種類の出力方式が用意されており、コマンド送信により指定することができます。

１１－４　同期スタート機能

ＨＭＣ４１１には、複数軸の同期スタートを目的としたＳＹＮＣ信号が用意されており、ドライブコマンド(CODE=20H～2AH,60H,61H)が受信された後、ＳＹＮＣ信号にＨレベルが確認されるまでの間、待機状態となります。

同期スタートを必要とする全てのＨＭＣ４１１に対しドライブコマンド(CODE=20H～2AH,60H,61H)を送信した後、全てのＨＭＣ４１１のＳＹＮＣ信号をＨレベルとすることにより、複数軸の一斉同期スタートが行われます。

また、ＨＭＣ４１１には、SYNCHRONOUS DRIVE START コマンド(CODE=6CH)が用意されており、ドライブコマンド(CODE=20H～2AH,60H,61H)が受信された後、SYNCHRONOUS DRIVE START コマンド(CODE=6CH)が受信されるまでの間、待機状態となります。

同期スタートを必要とする全てのＨＭＣ４１１に対しドライブコマンド(CODE=20H～2AH,60H,61H)を送信した後、全てのＨＭＣ４１１に対し(第１キャラクタのユニバーサル Bit 2^6をＯＮとし) SYNCHRONOUS DRIVE START コマンド(CODE=6CH)を送信することにより、複数軸の一斉同期スタートが行われます。

なお、同期スタート機能の有効／無効，同期スタートトリガをＳＹＮＣ信号とするか SYNCHRONOUS DRIVE START コマンド(CODE=6CH)とするかは、コマンド送信により指定することができます。また、連続位置決めドライブにおいては、先頭のドライブをスタートさせる場合のみ同期スタート機能が有効となります。

１１－５　割り込み発生機能

ＨＭＣ４１１には、ユーザーＣＰＵに対する割り込み要求信号としてＩＮＴ＊(オープンドレイン)出力信号が用意されており、ドライブ終了タイミング，内部アドレスコンパレート結果，外部アドレスコンパレート結果，ソフトリミットコンパレート結果，偏差量コンパレート結果，外部信号による外部アドレスラッチタイミング，リミット入力信号，モータドライバーステータス入力信号等々を、割り込み発生要因として使用することができます。

どの信号(タイミング)を割り込み発生要因として使用するかは、コマンド送信により指定することができます。また、どの信号(タイミング)により割り込みが発生したのかは、INTERRUPT FLAG READ コマンド(CODE=2FH)を送信することにより読み出すことができます。

１１－６　汎用入出力機能

ＨＭＣ４１１には、コマンド送信により常時ＯＮ／ＯＦＦが可能な汎用出力信号が４本、またコマンド送信により常時読み込みが可能な汎用入力信号が４本用意されています。

汎用入力信号は、EXTERNAL COUNTER に対するクリア信号，EXTERNAL COUNTER に対するラッチ信号，SIGNAL SCAN-A DRIVE，SIGNAL SCAN-B DRIVE，SIGNAL INDEX DRIVE における検出対象信号としての使用も可能となっています。

１１－７　リミット停止機能

ＨＭＣ４１１には、機械系のオーバーラン信号として、正／負方向それぞれに、リミット信号入力端子が用意されており、ドライブ方向のリミット信号が入力されることにより、ドライブを急停止または減速停止させることができます。

なお、リミット信号のアクティブレベル 及び リミット信号による停止機能の有効／無効，急停止／減速停止の切り替えは、コマンド送信により指定することができます。

１１－８　データエラー判定機能

ＨＭＣ４１１には、各種設定データに対する設定範囲 及び 大小関係のチェック機能があり、設定データにエラーのある場合にはドライブを行いません。また、ドライブ実行中に設定データを変更し、エラーが発生した場合には、ドライブを急停止します。(16 章 16-3 参照)

１１－９　内部アドレス管理機能

ＨＭＣ４１１には、ＨＭＣ４１１から出力された全てのドライブパルス(手動パルサによる出力も含む)をカウントする INTERNAL COUNTER (32Bit Up/Down COUNTER)が搭載されており、コマンド送信による書き込み／読み出しが常時可能です。

この INTERNAL COUNTER により、理論上の現在位置を常時監視することが可能となります。

１１－１０　内部アドレスコンパレート機能

ＨＭＣ４１１には、INTERNAL COUNTER 用の比較機能が搭載されており、比較用データとして INTERNAL COMPARATE DATA (32Bit レジスタ)が用意されています。

INTERNAL COMPARATE DATA は、コマンド送信による書き込み／読み出しが常時可能です。

コンパレート動作は、正／負データを考慮した２進数補数比較(下記参照)で行われ、コンパレート結果は、DRIVE STATUS READ コマンド(CODE=6AH)の送信 及び 出力端子により常時確認することが可能です。また、割り込み要求信号として使用することも可能です。

7FFFFFFFH(+2,147,483,647) ＞ 00000000H(0) ＞ FFFFFFFFH(-1) ＞ 80000000H(-2,147,483,648)

１１－１１　内部アドレスプリスケーラー機能

ＨＭＣ４１１には、INTERNAL COUNTER 用指定範囲カウント機能(プリスケーラー機能)が搭載されており、プリスケールデータとして INTERNAL PRE-SCALE DATA (32Bit レジスタ)が用意されています。

INTERNAL PRE-SCALE DATA は、コマンド送信による書き込み／読み出しが常時可能です。

プリスケーラー機能とは、無限回転軸等の現在位置管理に有効な機能であり、INTERNAL PRE-SCALE DATA に［ｎ］を設定した場合、下記の様なカウント動作を実現することができます。

Up カウント時　　0 → 1 → 2 → ···· → n-1 → n → 0 → 1 → 2 → ····

Down カウント時　0 → n → n-1 → ···· → 2 → 1 → 0 → n → n-1 → ····

なお、リセット後、INTERNAL PRE-SCALE DATA には、FFFFFFFFH が設定されており、プリスケーラー機能が不要な場合には、初期値のまま使用することにより、32Bit のフルカウントが行われます。

１１－１２　ソフトリミット停止機能

ＨＭＣ４１１には、ソフトリミット停止機能が搭載されており、正／負方向それぞれに、ソフトリミット比較用データとして +/- SOFT LIMIT COMPARATE DATA (32Bit レジスタ)が用意されています。

+/- SOFT LIMIT COMPARATE DATA は、コマンド送信による書き込み／読み出しが常時可能です。

コンパレート動作は、正／負データを考慮した２進数補数比較(下記参照)で行われ、コンパレート結果は、DRIVE STATUS READ コマンド(CODE=6AH)の送信 及び 出力端子により常時確認することが可能です。また、割り込み要求信号として使用することも可能です。

7FFFFFFFH(+2,147,483,647) ＞ 00000000H(0) ＞ FFFFFFFFH(-1) ＞ 80000000H(-2,147,483,648)

ソフトリミット停止機能は、下記条件が成立した場合に機能し、停止機能の有効／無効，急停止／減速停止の切り替えは、コマンドの送信により指定することができます。

・正方向ドライブ時　･･･　INTERNAL COUNTER ＞ + SOFT LIMIT COMPARATE DATA
・負方向ドライブ時　･･･　INTERNAL COUNTER ＜ - SOFT LIMIT COMPARATE DATA

１１－１３　外部アドレス管理機能

ＨＭＣ４１１には、動作に応じてフィードバックされる信号(Up/Down 信号または２相信号)をカウントする EXTERNAL COUNTER (32Bit Up/Down COUNTER)が搭載されており、コマンド送信による書き込み／読み出しが常時可能です。

また、カウント方式(Up/Down 信号か２相信号か、また２相信号時の逓倍指定)もコマンド送信により指定可能です。

この EXTERNAL COUNTER により、機械系の現在位置を常時監視することが可能となります。

なお、 EXTERNAL COUNTER は、汎用カウンターとして使用することも可能ですが、その場合、偏差量算出機能は無効となります。

１１－１４　外部アドレスコンパレート機能

ＨＭＣ４１１には、EXTERNAL COUNTER 用の比較機能が搭載されており、比較用データとして EXTERNAL COMPARATE DATA (32Bit レジスタ)が用意されています。

EXTERNAL COMPARATE DATA は、コマンド送信による書き込み／読み出しが常時可能です。

コンパレート動作は、正／負データを考慮した２進数補数比較(下記参照)で行われ、コンパレート結果は、DRIVE STATUS READ コマンド(CODE=6AH)の送信 及び 出力端子により常時確認することが可能です。また、割り込み要求信号として使用することも可能です。

7FFFFFFFH(+2,147,483,647) ＞ 00000000H(0) ＞ FFFFFFFFH(-1) ＞ 80000000H(-2,147,483,648)

１１－１５　外部アドレスプリスケーラー機能

ＨＭＣ４１１には、EXTERNAL COUNTER 用指定範囲カウント機能(プリスケーラー機能)が搭載されており、プリスケールデータとして EXTERNAL PRE-SCALE DATA (32Bit レジスタ)が用意されています。

EXTERNAL PRE-SCALE DATA は、コマンド送信による書き込み／読み出しが常時可能です。

プリスケーラー機能とは、無限回転軸等の現在位置管理に有効な機能であり、EXTERNAL PRE-SCALE DATA に［ｎ］を設定した場合、下記の様なカウント動作を実現することができます。

Up カウント時　　0 → 1 → 2 → ···· → n-1 → n → 0 → 1 → 2 → ····

Down カウント時　0 → n → n-1 → ···· → 2 → 1 → 0 → n → n-1 → ····

なお、リセット後、EXTERNAL PRE-SCALE DATA には、FFFFFFFFH が設定されており、プリスケーラー機能が不要な場合には、初期値のまま使用することにより、32Bit のフルカウントが行われます。

１１－１６　外部アドレスクリア機能

ＨＭＣ４１１には、汎用入力信号による EXTERNAL COUNTER のクリア機能があり、ＩＮ０～ＩＮ３の何れかを EXTERNAL COUNTER 用クリア信号として指定することができます。

なお、クリアモード(レベル入力中クリア／エッジ入力時１回クリア)，クリア信号のアクティブレベル，クリア機能の有効／無効は、コマンド送信により指定することができます。

１１－１７　外部アドレスラッチ機能

ＨＭＣ４１１には、汎用入力信号による EXTERNAL COUNTER の外部タイミングラッチ機能があり、ＩＮ０～ＩＮ３の何れかを EXTERNAL COUNTER 用ラッチ信号として指定することができます。

なお、ラッチ信号のアクティブエッジ，ラッチ機能の有効／無効は、コマンド送信により指定することができます。また、汎用入力信号により EXTERNAL COUNTER がラッチされたか否かは、DRIVE STATUS READ コマンド(CODE=6AH)の送信 及び 出力端子により常時確認することが可能であり、割り込み要求信号として使用することも可能です。

ラッチ結果は、コマンド送信による読み出しが常時可能です。

１１－１８　外部アドレスカウント方向反転機能

ＨＭＣ４１１には、EXTERNAL COUNTER のカウント方向を反転させる機能があり、Up/Down 信号や２相信号の接続を入れ替えること無く、カウント方向を反転することができます。

カウント方向は、コマンド送信により指定することができます。

１１－１９　偏差量算出機能

ＨＭＣ４１１には、理論上の現在位置(INTERNAL COUNTER)と機械系の現在位置(EXTERNAL COUNTER)の［差］に相当する、偏差量算出機能があり、［INTERNAL COUNTER － EXTERNAL COUNTER］により算出されます。

偏差量データは、［SIGN Bit ＋ 15Bit BINARY DATA］の 16Bit データで求められるため、［差］が 32,767 を越えた場合には信頼性がありません。また、INTERNAL PRE-SCALE DATA ,EXTERNAL PRE-SCALE DATA に FFFFFFFFH 以外の値が設定されている場合にも信頼性がありません。

偏差量データはコマンド送信による読み出しが常時可能です。

１１－２０　偏差量コンパレート機能

ＨＭＣ４１１には、偏差量データの比較機能が搭載されており、比較用データとして DEVIATION COMPARATE DATA (15Bit レジスタ)が用意されています。

DEVIATION COMPARATE DATA は、コマンド送信による書き込み／読み出しが常時可能です。また、コンパレート結果は、DRIVE STATUS READ コマンド(CODE=6AH)の送信 及び 出力端子により常時確認することが可能であり、割り込み要求信号として使用することも可能です。

偏差量コンパレート機能は、パルスモータ使用時の脱調検出，サーボモータ使用時の偏差量オーバーフロー検出等に有効な機能です。

１１－２１　デジタルフィルタ機能

ＨＭＣ４１１では、下記入力信号の入力バッファにデジタルフィルタが搭載されており、時定数無しを含め、１６段階のフィルタ値を選択する事ができます。（16 章 16-14 参照）

・INP,ALM,+LM,-LM,ECUP,ECDN,HPUP,HPDN,IN0～IN3

１１－２２　手動パルサ機能

ＨＭＣ４１１には、手動によるドライブスタートが可能となる様、専用の指令入力信号が２本用意されており、＋/－指令信号または２相信号の取り込みが可能です。

ＨＭＣ４１１における手動スタートは、『ＩＮＤＥＸ　ＰＵＬＳＥ　ＤＲＩＶＥ を外部から起動する』という考えにより成り立っており、出力パルス数，速度，加減速率等全てのパタメータが設定可能です。

よって、出力パルス数を１とし、指令入力信号を２相信号として取り込んだ場合には、手動パルサとして機能します。

また、出力パルス数を任意な値とし、指令入力信号を＋/－指令信号として取り込んだ場合には、＋／－ＩＮＤＥＸ　ＰＵＬＳＥ　ＤＲＩＶＥ の外部スタートとなります。（16 章 16-12 参照）

１１－２３　ピッチパルス出力機能

ＨＭＣ４１１には、指定距離移動毎にパルスを出力するための PICH PULSE COUNTER (16Bit Up/Down COUNTER) 及び PICH PULSE DATA (16Bit レジスタ)が搭載されています。

PICH PULSE COUNTER は、PICH PULSE DATA をｎとした時、下記の通り動作し、n→0 変化時，0→n 変化時に、専用のパルス信号を出力します。

Up カウント時　　0 → 1 → 2 → ････ → n-1 → n → 0 → 1 → 2 → ････

Down カウント時　0 → n → n-1 → ････ → 2 → 1 → 0 → n → n-1 → ････

PICH PULSE COUNTER は、パルスジェネレート信号，ドライブパルス出力信号，EXTERNAL COUNTER 用カウント指令入力信号のいずれでもカウントする事ができ、カウントを停止することも可能です。

PICH PULSE COUNTER ,PICH PULSE DATA 共に、コマンド送信による書き込み／読み出しが常時可能です。

ピッチパルス出力機能は、レーザー加工，マーキング等、等間隔毎に処理が必要な場合等に有効な機能です。

１１－２４　直線補間ドライブ機能

ＨＭＣ４１１には、直線補間ドライブ機能が搭載されており、ＨＭＣ４１１を複数個使用することにより、多軸直線補間ドライブを行うことができます。（16 章 16-20 参照）

１１－２５　連続位置決めドライブ及びプリバファ機能

ＨＭＣ４１１には、連続位置決めドライブ機能が搭載されており、+/- INDEX PULSE DRIVE PRE-BUFFER WRITE コマンド(CODE=60H,61H)による+/- INDEX PULSE DRIVE 実行中に、+/- INDEX PULSE DRIVE PRE-BUFFER WRITE コマンド(CODE=60H,61H)が送信された場合、コマンドコード及び指定パルス数がプリバッファに格納され、停止することなく次の+/- INDEX PULSE DRIVE を開始させることができます。

また、連続位置決めドライブに使用される各種データに対してもプリバッファが用意されており、ドライブ毎に最高速度，加速度等を設定することが可能です。

連続位置決めドライブ機能においては、直線補間ドライブ機能の使用も可能であり、ＨＭＣ４１１を複数個使用することにより、多軸での連続直線補間ドライブを実現することができます。
（16 章 16-21 参照）

１１－２６　急停止パルス出力機能

ＨＭＣ４１１には、ドライブが急停止した場合に出力される急停止終了信号が用意されており、サーボドライバーに対する偏差カウンタクリアが必要な場合等に使用可能です。

なお、急停止終了信号出力機能の有効／無効は、コマンド送信により指定可能です。

１２．端子機能説明

V_{DD}(9,31,52,70,87,94,101,108)
＋３．３Ｖ電源入力端子です。必ず８本全てを接続して下さい。

ＧＮＤ(10,32,53,71,81～85,88～93,95～99,102～107)
ＧＮＤ端子です。必ず 26 本全てを接続して下さい。

ＲＥＳＥＴ＊(40) Reset Input ： 入力
リセット動作時、ＲＥＳＥＴ＊＝Ｌとします。正常な動作を行うためには、電源投入時、または電源投入後、400ｎSec 以上のＬレベルを入力する必要があります。なお、電源投入後にＲＥＳＥＴ＊＝Ｌが入力される場合、ＲＥＳＥＴ＊＝Ｌが入力されるまでの間の出力信号レベルは保証されません。

ＩＣＬＫ(41) Clock Input ： 入力
動作のための基準クロックを入力します。推奨値は 26.2144MHz ですが、最大で 40MHz まで入力することができます。
ＨＭＣ４１１の動作スピードは、ＩＣＬＫ入力周波数により決まり、最高出力周波数，加減速時間，通信速度等に影響します。
本書では、ＩＣＬＫからの入力基準クロックをF_{CLK}，その周期をT_{cyc}で示します。

ＯＣＬＫ(42) Clock Output ： 出力
ＩＣＬＫ入力の２分周を出力します。

ＣＳ＊/ＳＣＳ＊(1) Serial Chip Select Input ： 入力
立ち下がりによりシリアル通信が開始され、立ち上がりにより通信を終了します。

Ｒ＊/ＳＣＬＫ(45) Serial Clock Input ： 入力
シリアル通信の同期用クロックを入力します。最大でF_{CLK}/２まで入力することができます。

Ｗ＊/ＳＤＩ(44) Serial Data Input ： 入力
シリアル通信データを入力します。

ＳＤＯ(43) Serial Data Output ： スリーステート出力
シリアル通信データを出力します。データ読み出しコマンド受信時のみ出力され、それ以外の時はオープン(ハイインピーダンス)となっています。また、ＣＳ＊/ＳＣＳ＊＝Ｈ時には必ずオープン(ハイインピーダンス)となります。

ＳＤＯＯＥ(80) SDO Out Enable Output ： 出力
ＳＤＯ信号が出力されている間、ＳＤＯＯＥ＝Ｈとなり、ＳＤＯ信号がオープン(ハイインピーダンス)の時、ＳＤＯＯＥ＝Ｌとなります。
バッファを介しＳＤＯ信号を出力する場合、バッファの OUT ENABLE に使用することができます。

ＤＮ５(66),**ＤＮ４**(27),**ＤＮ３**(65),**ＤＮ２**(26),**ＤＮ１**(64),**ＤＮ０**(25) Device No. Input ： 入力
2^5～2^0の２進数にて０～63 のデバイス No.を指定します。Ｌ＝０，Ｈ＝１となります。

ＩＮＴ＊(75) Interrupt Output ： オープンドレイン出力
割り込み発生時、ＩＮＴ＊＝Ｌとなります。

Ｄ１５(14),**Ｄ１４**(55),**Ｄ１３**(13),**Ｄ１２**(12),**Ｄ１１**(54),**Ｄ１０**(11),**Ｄ０９**(51),**Ｄ０８**(８),**Ｄ０７**(50),**Ｄ０６**(７),**Ｄ０５**(49),**Ｄ０４**(６),**Ｄ０３**(48),**Ｄ０２**(５),**Ｄ０１**(47),**Ｄ００**(４)
Data Bus Input/Output ： スリーステート入出力
ＣＰＵ ＢＵＳ Ｉ/Ｆ選択時のデータバスとなります。Ｌレベルに固定して下さい。

Ａ２(46),**Ａ１**(３),**Ａ０**(２) Address Input ：入力
ＣＰＵ ＢＵＳ Ｉ/Ｆ選択時のアドレスバスとなります。Ｌレベルに固定して下さい。

ＢＵＳＹ(77) Busy Output ： 出力
ドライブ実行中の時、ＢＵＳＹ＝Ｈとなります。同期スタートのための待機期間中 及び ドライブパルス出力終了後の位置決め完了信号待ちの間も、ＢＵＳＹ＝Ｈとなります。
ＢＵＳＹ信号の出力状態は、DRIVE STATUS READ コマンド(CODE=6AH)の送信により読み出すことができ、ＢＵＳＹ＝Ｈの時、BUSY Bit＝１となります。

ＳＤＲＥＱ(38) Sequence Drive Request Output ： 出力
+/- INDEX PULSE DRIVE PRE-BUFFER WRITE コマンド(CODE=60H,61H)による+/- INDEX PULSE DRIVE 実行中に、次の+/- INDEX PULSE DRIVE PRE-BUFFER WRITE コマンド(CODE=60H,61H)が送信され、連続位置決めドライブリクエストとして受け付けられた時、ＳＤＲＥＱ＝Ｈとなり、受け付けられた +/- INDEX PULSE DRIVE が起動することによりＳＤＲＥＱ＝Ｌとなります。

ＣＭＢＳＹ＊(39) Command Busy Output ： オープンドレイン出力

ＣＰＵ ＢＵＳ Ｉ/Ｆ選択時、コマンド処理中にＣＭＢＳＹ＊＝Ｌとなります。未接続とします。

ＢＵＳＳＥＬ＊/ＳＥＲＩＳＥＬ(78) Serial Mode Select Input) ： 入力

ＳＥＲＩＡＬ Ｉ/Ｆモードを選択します。オープンまたはＨレベルに固定して下さい。

ＳＥＬ８＊(79) 8Bit Bus Select Input ： 入力

ＣＰＵ ＢＵＳ Ｉ/Ｆ選択時のデータバス幅を指定します。オープンとします。

ＳＹＮＣ(76) Synchronize Input ： 入力

同期スタート信号を入力します。ドライブ起動後、ＳＹＮＣ＝Ｈが確認されるまで待機状態となり、ドライブパルスの出力を開始しません。

同期スタート機能を無効とした場合には、ＳＹＮＣ信号の入力レベルは、Ｈ／Ｌを問いません。

同期スタート機能の有効／無効は、コマンド送信により指定することができます。

ＰＵＬＳＥ(17),**ＤＩＲ**(58) Pulse,Direction Output ： 出力

ドライブパルス信号(デューティー50%)及び ドライブ方向信号を出力します。この端子からのドライブパルス出力方式には、１パルス出力方式／２パルス出力方式／２相パルス出力方式 及び アクティブレベルの指定等、全部で 10 種類のパターンが用意されており、コマンド送信による選択が可能です。

ＰＰＬＳ(57) Pulse Generate Output ： 出力

パルスジェネレート信号(ＩＣＬＫ入力２周期幅相当のＨレベルパルス)を出力します。この端子からのパルス信号は、＋(ＣＷ)，－(ＣＣＷ)のドライブ方向に関わらず出力されます。

ＶＥＣＴ/ＩＣＧ(22) Vector Output／Internal Counter Great Output ： 出力

ドライブ方向信号を出力します。ＶＥＣＴ/ＩＣＧ信号が切り替わるのはドライブ起動時時であり、

＋(ＣＷ)方向ドライブ時　→　ＶＥＣＴ/ＩＣＧ＝Ｌ

－(ＣＣＷ)方向ドライブ時　→　ＶＥＣＴ/ＩＣＧ＝Ｈ

となります。なお、ドライブ終了後も、出力レベルは保持されます。

『コンパレート結果モニタモード』への切り替え時には、内部アドレスコンパレート結果出力信号となり、

INTERNAL COUNTER ＞ INTERNAL COMPARATE DATA の時、ＶＥＣＴ/ＩＣＧ＝Ｈ

INTERNAL COUNTER ≦ INTERNAL COMPARATE DATA の時、ＶＥＣＴ/ＩＣＧ＝Ｌ

となります。

ＵＰ/ＩＣＬ(63) Up Output／Internal Counter Low Output ： 出力

加速ドライブ中の時、ＵＰ/ＩＣＬ＝Ｈとなります。

『コンパレート結果モニタモード』への切り替え時には、内部アドレスコンパレート結果出力信号となり、

INTERNAL COUNTER ＜ INTERNAL COMPARATE DATA の時、ＵＰ/ＩＣＬ＝Ｈ

INTERNAL COUNTER ≧ INTERNAL COMPARATE DATA の時、ＵＰ/ＩＣＬ＝Ｌ

となります。

ＣＯＮＳＴ/ＥＣＧ(23) Constant Output／External Counter Great Output ： 出力

定速ドライブ中の時、ＣＯＮＳＴ/ＥＣＧ＝Ｈとなります。

『コンパレート結果モニタモード』への切り替え時には、外部アドレスコンパレート結果出力信号となり、

EXTERNAL COUNTER ＞ EXTERNAL COMPARATE DATA の時、ＣＯＮＳＴ/ＥＣＧ＝Ｈ

EXTERNAL COUNTER ≦ EXTERNAL COMPARATE DATA の時、ＣＯＮＳＴ/ＥＣＧ＝Ｌ

となります。

ＤＯＷＮ/ＥＣＬ(24) Down Output／External Counter Low Output ： 出力

減速ドライブ中の時、ＤＯＷＮ/ＥＣＬ＝Ｈとなります。

『コンパレート結果モニタモード』への切り替え時には、外部アドレスコンパレート結果出力信号となり、

EXTERNAL COUNTER ＜ EXTERNAL COMPARATE DATA の時、ＤＯＷＮ/ＥＣＬ＝Ｈ

EXTERNAL COUNTER ≧ EXTERNAL COMPARATE DATA の時、ＤＯＷＮ/ＥＣＬ＝Ｌ

となります。

ＩＮＰ(18) Inposition Input ： 入力

モータドライバーからの位置決め完了信号を入力します。ドライブパルス出力終了後、ＩＮＰ信号が入力されるまでの間、ＢＵＳＹ状態(ＢＵＳＹ＝H)を保持します。

なお、ＩＮＰ信号によるＢＵＳＹ状態保持機能の有効／無効 及び ＩＮＰ信号のアクティブレベルは、コマンド送信により指定することができます。

ＡＬＭ(59) Alarm Input ： 入力

モータドライバーからのアラーム信号を入力します。ドライブ実行中に入力された場合、ドライブを急停止します。(ＡＬＭ入力時、出力中のドライブパルスがポジティブ状態であった場合、そのパルスに対しては、出力周期が保証されます)

なお、ＡＬＭ信号による急停止機能の有効／無効 及び ＡＬＭ信号のアクティブレベルは、コマンド送信により指定することができます。また、ＡＬＭ信号によりドライブが急停止した場合、END STATUS 内の ALMED Bit が１となります。

ＳＳＴＯＰ(61) Slow Down Stop Input ： 入力

減速停止指令信号を入力します。ドライブ実行中にＳＳＴＯＰ＝Ｈが入力された場合、LOW SPEED まで減速し、ドライブを停止します。(LOW SPEED 到達時、出力中のドライブパルスがポジティブ状態であった場合、そのパルスに対しては、出力周期が保証されます)

ＳＳＴＯＰ信号によりドライブが減速停止した場合、END STATUS 内の SSSED Bit が１となります。

ＳＳＴＯＰ信号による減速停止機能が不要な場合、ＳＳＴＯＰ信号はＬレベルに固定して下さい。

ＥＳＴＯＰ(20) Emergency Stop Input ： 入力

急停止指令信号を入力します。ドライブ実行中にＥＳＴＯＰ＝Ｈが入力された場合、ドライブを急停止します。(ＥＳＴＯＰ＝Ｈ入力時、出力中のドライブパルスがポジティブ状態であった場合、そのパルスに対しては、出力周期が保証されます)

ＥＳＴＯＰ信号によりドライブが急停止した場合、END STATUS 内の ESSED Bit が１となります。

ＥＳＴＯＰ信号による急停止機能が不要な場合、ＥＳＴＯＰ信号はＬレベルに固定して下さい。

ＨＰＵＰ(15) Handy Pulser Up Input ： 入力

手動パルサ用入力信号であり、＋方向指令信号または２相信号のＡ相信号を入力します。なお、手動パルサ入力方式は、コマンド送信により指定することができます。

ＨＰＤＮ(56) Handy Pulser Down Input ： 入力

手動パルサ用入力信号であり、－方向指令信号または２相信号のＢ相信号を入力します。なお、手動パルサ入力方式は、コマンド送信により指定することができます。

ＨＰＭＤ(16) Handy Pulser Mode Output ： 出力

『手動パルサモード』に設定されている時、ＨＰＭＤ＝Ｈとなります。『手動パルサモード』は、コマンド送信により設定することができます。

＋ＬＭ(21) + Limit Input ： 入力

正転方向リミット信号を入力します。正転方向ドライブ実行中に入力された場合のみ、ドライブを減速停止または急停止します。

減速停止とするか急停止とするか、リミット信号による停止機能の有効／無効、＋ＬＭ信号のアクティブレベルは、コマンド送信により指定することができます。また、＋ＬＭ信号によりドライブが停止した場合、END STATUS 内の LMSED Bit が１となります。

減速停止時：LOW SPEED 到達時、出力中のドライブパルスがポジティブ状態であった場合、そのパルスに対しては、出力周期が保証されます。

急停止時　：出力中のドライブパルスがポジティブ状態であった場合、そのパルスに対しては、出力周期が保証されます。

－ＬＭ(62) - Limit Input ： 入力

逆転方向リミット信号を入力します。逆転方向ドライブ実行中に入力された場合のみ、ドライブを減速停止または急停止します。

減速停止とするか急停止とするか、リミット信号による停止機能の有効／無効、－ＬＭ信号のアクティブレベルは、コマンド送信により指定することができます。また、－ＬＭ信号によりドライブが停止した場合、END STATUS 内の LMSED Bit が１となります。

減速停止時：LOW SPEED 到達時、出力中のドライブパルスがポジティブ状態であった場合、そのパルスに対しては、出力周期が保証されます。

急停止時　：出力中のドライブパルスがポジティブ状態であった場合、そのパルスに対しては、出力周期が保証されます。

ＥＣＵＰ(30) External Counter Up Input ： 入力

EXTERNAL COUNTER 用カウント指令信号であり、Up 信号または２相信号のＡ相信号を入力します。
なお、カウント方式(Up/Down 信号か２相信号か、また２相信号時の逓倍指定)は、コマンド送信により指定することができます。

ＥＣＤＮ(69) External Counter Down Input ： 入力

EXTERNAL COUNTER 用カウント指令信号であり、Down 信号または２相信号のＢ相信号を入力します。
なお、カウント方式(Up/Down 信号か２相信号か、また２相信号時の逓倍指定)は、コマンド送信により指定することができます。

ＤＥＶＯＶ(28) Deviation Data Over Output ： 出力

偏差量コンパレート結果出力であり、
｜偏差量データ｜ ＞ DEVIATION COMPARATE DATA
の時、ＤＥＶＯＶ＝Ｈ となります。

ＬＢＦ(67) Latch Buffer Full Output ： 出力

EXTERNAL COUNTER の、外部タイミングラッチ完了を示す信号であり、ラッチ完了時ＬＢＦ＝Ｈとなります。
ＨレベルとなったＬＢＦ信号は、E.C LATCH REQUEST コマンド(CODE=4CH)、または EXTERNAL COUNTER LATCH DATA READ コマンド(CODE=4EH) を送信することで、Ｌレベルとなります。

ＥＭＳＥＰ(19) Emergency Stop End Pulse Output ： 出力

ドライブが急停止した場合、ＩＣＬＫ入力４周期幅相当のＨレベルパルスが出力されます。
ＥＭＳＥＰ信号出力機能の有効／無効は、コマンド送信により指定することができます。

＋ＳＦＬＭ(29) + Soft Limit Output ： 出力

ソフトリミット判定結果出力であり、
INTERNAL COUNTER ＞ + SOFT LIMIT COMPARATE DATA の時、＋ＳＦＬＭ＝Ｈとなります。
＋ＳＦＬＭによる＋方向ドライブ停止機能の有効／無効、及び減速停止とするか急停止とするかは、コマンド送信により指定することができます。また、＋ＳＦＬＭによりドライブが停止した場合、END STATUS 内の SLMED Bit が１となります。
減速停止時：LOW SPEED 到達時、出力中のドライブパルスがポジティブ状態であった場合、そのパルスに対しては、出力周期が保証されます。
急停止時 ：出力中のドライブパルスがポジティブ状態であった場合、そのパルスに対しては、出力周期が保証されます。

－ＳＦＬＭ(68) - Soft Limit Output ： 出力

ソフトリミット判定結果出力であり、
INTERNAL COUNTER ＜ - SOFT LIMIT COMPARATE DATA の時、－ＳＦＬＭ＝Ｈとなります。
－ＳＦＬＭによる－方向ドライブ停止機能の有効／無効、及び減速停止とするか急停止とするかは、コマンド送信により指定することができます。また、－ＳＦＬＭによりドライブが停止した場合、END STATUS 内の SLMED Bit が１となります。
減速停止時：LOW SPEED 到達時、出力中のドライブパルスがポジティブ状態であった場合、そのパルスに対しては、出力周期が保証されます。
急停止時 ：出力中のドライブパルスがポジティブ状態であった場合、そのパルスに対しては、出力周期が保証されます。

ＰＰＣＰ(60) Pich Pulse Counter Pulse Output ： 出力

指定距離移動する毎に、ＩＣＬＫ入力１周期幅相当のＨレベルパルスが出力されます。指定距離は、パルスジェネレート信号／ドライブパルス出力信号／EXTERNAL COUNTER 用カウント指令入力信号のいずれでも管理する事ができます。
ＰＰＣＰ信号出力機能の有効／無効は、コマンド送信により指定することができます。

ＩＮ３(74),**ＩＮ２**(37),**ＩＮ１**(73),**ＩＮ０**(36) Universal Signal Input ： 入力

コマンド送信にて常時読み込みが可能な、汎用入力信号です。SIGNAL SCAN-A DRIVE, SIGNAL SCAN-B DRIVE, SIGNAL INDEX DRIVE における検出対象信号, EXTERNAL COUNTER に対するクリア信号, EXTERNAL COUNTER に対する外部タイミングラッチ信号としても使用することができます。

ＯＵＴ３(72),**ＯＵＴ２**(35),**ＯＵＴ１**(33),**ＯＵＴ０**(34) Universal Signal Output ： 出力

コマンド送信にて常時ＯＮ／ＯＦＦが可能な汎用出力信号です。

ＴＥＳＴ１＊(86), **ＴＥＳＴ２＊**(100) (Test Input) ： 入力

テストモードを指定します。未接続とします。

１３．コマンド機能説明

１３－１　コマンドコード表

ＨＭＣ４１１には、下表に示す 105 種類のコマンドが有り、ドライブ実行コマンド(CODE=20H～2AH)以外のコマンドは、ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)／ドライブ停止中(ＢＵＳＹ＝Ｌ中)を問わず、常時送信することができます。(一部例外有り)

但し、コマンドによっては、以降の動作に異常を来す場合がありますので、コマンドの機能について十分理解した上で送信する必要があります。(７章 注４，５ 及び 16 章 16-10,16 章 16-15,16 章 16-21 参照)

コマンドの送信，データの受信方法については、６章を参照下さい。

HEX CODE	コマンド名称	分類		
		データ書き込み	データ読み出し	ﾄﾞﾗｲﾌﾞ実行
００	RANGE DATA WRITE	○		
０１	RANGE DATA READ		○	
０２	LOW SPEED DATA WRITE	○		
０３	LOW SPEED DATA READ		○	
０４	HIGH SPEED DATA WRITE	○		
０５	HIGH SPEED DATA READ		○	
０６	RATE-A DATA WRITE	○		
０７	RATE-A DATA READ		○	
０８	RATE-B DATA WRITE	○		
０９	RATE-B DATA READ		○	
０Ａ	SCW-A DATA WRITE	○		
０Ｂ	SCW-A DATA READ		○	
０Ｃ	SCW-B DATA WRITE	○		
０Ｄ	SCW-B DATA READ		○	
０Ｅ	SLOW DOWN / REAR PULSE DATA WRITE	○		
０Ｆ	SLOW DOWN / REAR PULSE DATA READ		○	
１０	MODE REGISTER-1 WRITE	○		
１１	MODE REGISTER-1 READ		○	
１２	MODE REGISTER-2 WRITE	○		
１３	MODE REGISTER-2 READ		○	
１４	SIGNAL SELECTOR WRITE	○		
１５	SIGNAL SELECTOR READ		○	
１６	INTERRUPT SELECTOR WRITE	○		
１７	INTERRUPT SELECTOR READ		○	
１８	DIGITAL FILTER WRITE	○		
１９	DIGITAL FILTER READ		○	
１Ａ	HANDY PULSER MODE SET	○		
１Ｂ	HANDY PULSER MODE RESET			
１Ｃ	HANDY PULSER DATA READ		○	
１Ｄ	INITIAL CLEAR			
１Ｅ	SLOW DOWN STOP			
１Ｆ	EMERGENCY STOP			
２０	+ INDEX PULSE DRIVE	○		○
２１	- INDEX PULSE DRIVE	○		○
２２	+ SCAN DRIVE			○
２３	- SCAN DRIVE			○
２４	+ SIGNAL SCAN-A DRIVE			○
２５	- SIGNAL SCAN-A DRIVE			○
２６	+ SIGNAL SCAN-B DRIVE			○
２７	- SIGNAL SCAN-B DRIVE			○
２８	+ SIGNAL INDEX DRIVE	○		○
２９	- SIGNAL INDEX DRIVE	○		○
２Ａ	ABSOLUTE DRIVE	○		○

次のページへ続く

前のページからの続き

HEX CODE	コマンド名称	分類		
		データ書き込み	データ読み出し	ﾄﾞﾗｲﾌﾞ実行
2B	DRIVE PULSE COUNTER READ		○	
2C	INDEX PULSE DATA OVERRIDE	○		
2D	INDEX PULSE DATA READ		○	
2E	NOW SPEED DATA READ		○	
2F	INTERRUPT FLAG READ		○	
30	INTERNAL COUNTER WRITE	○		
31	INTERNAL COUNTER READ		○	
32	INTERNAL COMPARATE DATA WRITE	○		
33	INTERNAL COMPARATE DATA READ		○	
34	INTERNAL PRE-SCALE DATA WRITE	○		
35	INTERNAL PRE-SCALE DATA READ		○	
36	DEVIATION COMPARATE DATA WRITE	○		
37	DEVIATION COMPARATE DATA READ		○	
38	+ SOFT LIMIT COMPARATE DATA WRITE	○		
39	+ SOFT LIMIT COMPARATE DATA READ		○	
3A	- SOFT LIMIT COMPARATE DATA WRITE	○		
3B	- SOFT LIMIT COMPARATE DATA READ		○	
3C	PICH PULSE COUNTER WRITE	○		
3D	PICH PULSE COUNTER READ		○	
3E	PICH DATA WRITE	○		
3F	PICH DATA READ		○	
40	EXTERNAL COUNTER WRITE	○		
41	EXTERNAL COUNTER READ		○	
42	EXTERNAL COMPARATE DATA WRITE	○		
43	EXTERNAL COMPARATE DATA READ		○	
44	EXTERNAL PRE-SCALE DATA WRITE	○		
45	EXTERNAL PRE-SCALE DATA READ		○	
46	DEVIATION DATA READ		○	
47	NO OPERATION			
48	E.C ONE TIME CLEAR REQUEST			
49	E.C FULL TIME CLEAR REQUEST			
4A	E.C CLEAR REQUEST RESET			
4B	NO OPERATION			
4C	E.C LATCH REQUEST			
4D	E.C LATCH REQUEST RESET			
4E	EXTERNAL COUNTER LATCH DATA READ		○	
4F	NO OPERATION			
50	RANGE DATA PRE-BUFFER WRITE	○		
51	RANGE DATA PRE-BUFFER READ		○	
52	LOW SPEED DATA PRE-BUFFER WRITE	○		
53	LOW SPEED DATA PRE-BUFFER READ		○	
54	HIGH SPEED DATA PRE-BUFFER WRITE	○		
55	HIGH SPEED DATA PRE-BUFFER READ		○	
56	RATE-A DATA PRE-BUFFER WRITE	○		
57	RATE-A DATA PRE-BUFFER READ		○	
58	RATE-B DATA PRE-BUFFER WRITE	○		
59	RATE-B DATA PRE-BUFFER READ		○	
5A	SCW-A DATA PRE-BUFFER WRITE	○		
5B	SCW-A DATA PRE-BUFFER READ		○	
5C	SCW-B DATA PRE-BUFFER WRITE	○		
5D	SCW-B DATA PRE-BUFFER READ		○	
5E	SLOW DOWN / REAR PULSE DATA PRE-BUFFER WRITE	○		
5F	SLOW DOWN / REAR PULSE DATA PRE-BUFFER READ		○	
60	+ INDEX PULSE DRIVE PRE-BUFFER WRITE	○		○
61	- INDEX PULSE DRIVE PRE-BUFFER WRITE	○		○
62	INDEX PULSE DRIVE PRE-BUFFER DATA READ		○	
63	SEQUENCE DRIVE REQUEST RESET			

次のページへ続く

前のページからの続き

HEX CODE	コ マ ン ド 名 称	分　類		
		データ書き込み	データ読み出し	ﾄﾞﾗｲﾌﾞ実行
６４	DIVIDE PULSE DATA WRITE	○		
６５	DIVIDE PULSE DATA READ		○	
６６	DIVIDE PULSE COUNTER READ		○	
６７	NO OPERATION			
６８	SIGNAL WRITE	○		
６９	SIGNAL READ		○	
６Ａ	DRIVE STATUS READ		○	
６Ｂ	END STATUS READ		○	
６Ｃ	SYNCHRONOUS DRIVE START			
６Ｄ	NO OPERATION			
：				
７Ｆ	NO OPERATION			
８０	送信禁止			
：	：			
ＦＦ	送信禁止			

１３－２　コマンド機能詳細説明

ＲＡＮＧＥ　ＤＡＴＡ　ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=00H

RANGE DATA を設定するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝00H に続き、第１～第４バイト(第１,第２バイトは 0/1 を問わない)を送信します。

当コマンドは常時送信可能ですが、ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)の場合には、出力周波数設定単位(F_{UNIT})が変更され、出力周波数が急激に変化します。よって、INDEX PULSE DRIVE 実行中の場合には、正常な自動減速停止は期待できません。(8 章 及び 16 章 16-15 参照)

設定範囲は 1～4,095(0001H～0FFFH)であり、リセット後、RANGE DATA には 4,095(0FFFH)が設定されています。

第３バイト

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
未使用				2^{11}			2^{8}

第４バイト

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
2^{7}							2^{0}

ＲＡＮＧＥ　ＤＡＴＡ　ＲＥＡＤ コマンド　CODE=01H

現在設定されている RANGE DATA の値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝01H を送信することにより、第１～第４バイト(第１,第２バイトは全て 0)が返信されます。

当コマンドは常時送信可能です。

第３バイト

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
未使用(０)				2^{11}			2^{8}

第４バイト

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
2^{7}							2^{0}

ＬＯＷ　ＳＰＥＥＤ　ＤＡＴＡ　ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=02H

LOW SPEED DATA を設定するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝02H に続き、第１～第４バイト(第１,第２バイトは 0/1 を問わない)を送信します。

当コマンドは常時送信可能ですが、INDEX PULSE DRIVE 実行中の場合には、正常な自動減速停止は期待できません。(16 章 16-15 参照)

設定範囲は 1～65,535(0001H～FFFFH)であり、リセット後、LOW SPEED DATA には 1(0001H)が設定されています。

第３バイト

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
2^{15}							2^{8}

第４バイト

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
2^{7}							2^{0}

ＬＯＷ　ＳＰＥＥＤ　ＤＡＴＡ　ＲＥＡＤ コマンド　CODE=03H

現在設定されている LOW SPEED DATA の値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝03H を送信することにより、第１～第４バイト(第１,第２バイトは全て 0)が返信されます。

当コマンドは常時送信可能です。

第３バイト

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
2^{15}							2^{8}

第４バイト

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
2^{7}							2^{0}

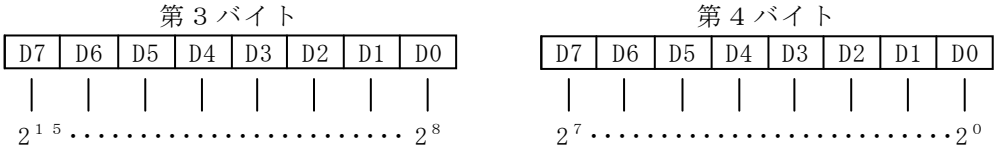
ＨＩＧＨ ＳＰＥＥＤ ＤＡＴＡ ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=04H

HIGH SPEED DATA を設定するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝04H に続き、第１～第４バイト(第１,第２バイトは 0/1 を問わない)を送信します。

当コマンドは常時送信可能であり、ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)の場合には、設定された HIGH SPEED DATA まで、加減速率に従い加速または減速を行います。

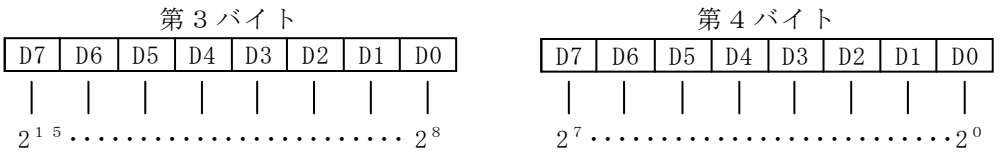
『Ｓ字加減速モード』,『非対称Ｓ字加減速モード』におけるドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)の制限事項については、７章 注４,５ 及び 16 章 16-10 を参照下さい。

設定範囲は 1～65,535(0001H～FFFFH)であり、リセット後、HIGH SPEED DATA には 1(0001H)が設定されています。



ＨＩＧＨ ＳＰＥＥＤ ＤＡＴＡ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=05H

現在設定されている HIGH SPEED DATA の値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝05H を送信することにより、第１～第４バイト(第１,第２バイトは全て 0)が返信されます。当コマンドは常時送信可能です。



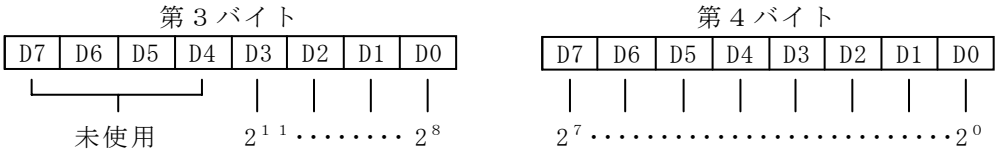
ＲＡＴＥ－Ａ,Ｂ ＤＡＴＡ ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=06,08H

RATE-A,B DATA を設定するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝06Hor08H に続き、第１～第４バイト(第１,第２バイトは 0/1 を問わない)を送信します。

当コマンドは常時送信可能であり、ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)の場合には、設定された RATE-A,B DATA に従い、加減速率が変化します。よって、INDEX PULSE DRIVE 実行中の場合には、正常な自動減速停止は期待できません。(16 章 16-15 参照)

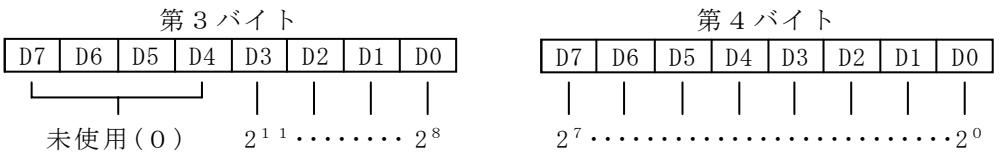
『Ｓ字加減速モード』,『非対称Ｓ字加減速モード』におけるドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)の制限事項については、16 章 16-15　を参照下さい。

設定範囲は 1～4,095(0001H～0FFFH)であり、リセット後、RATE-A,B DATA には 4,095(0FFFH)が設定されています。



ＲＡＴＥ－Ａ,Ｂ ＤＡＴＡ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=07,09H

現在設定されている RATE-A,B DATA の値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝07Hor09H を送信することにより、第１～第４バイト(第１,第２バイトは全て 0)が返信されます。当コマンドは常時送信可能です。

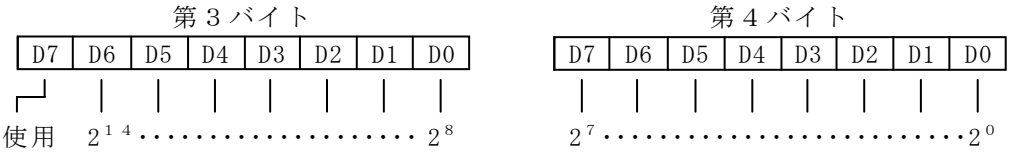


ＳＣＷ－Ａ,Ｂ ＤＡＴＡ ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=0A,0CH

SCW-A,B DATA を設定するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝0AHor0CH に続き、第１～第４バイト(第１,第２バイトは 0/1 を問わない)を送信します。

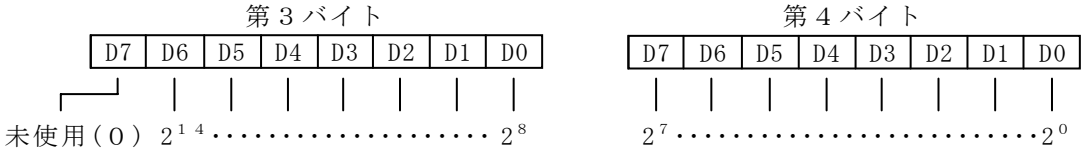
当コマンドは常時送信可能ですが、ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)の場合には、正常な加減速動作は期待できません。(16 章 16-15 参照)

設定範囲は 1～32,767(0001H～7FFFH)であり，リセット後、SCW-A,B DATA には 32,767(7FFFH)が設定されています。



ＳＣＷ－Ａ,Ｂ ＤＡＴＡ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=0B,0DH

現在設定されている SCW-A,B DATA の値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝0BHor0DH を送信することにより、第１～第４バイト(第１,第２バイトは全て 0)が返信されます。当コマンドは常時送信可能です。



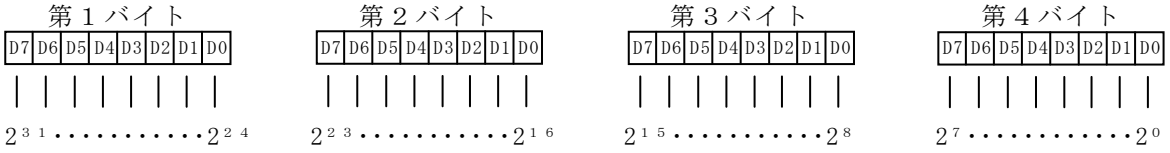
ＳＬＯＷ ＤＯＷＮ／ＲＥＡＲ ＰＵＬＳＥ ＤＡＴＡ ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=0EH

SLOW DOWN/REAR PULSE DATA を設定するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝0EH に続き、第１～第４バイトを送信します。。

SLOW DOWN/REAR PULSE DATA は、INDEX PULSE DRIVE, SIGNAL INDEX DRIVE, ABSOLUTE DRIVE における減速開始タイミングの算出に用いられるデータであり、減速開始ポイント検出方式により、**ａ)**, **ｂ)**の通り機能が異なります。

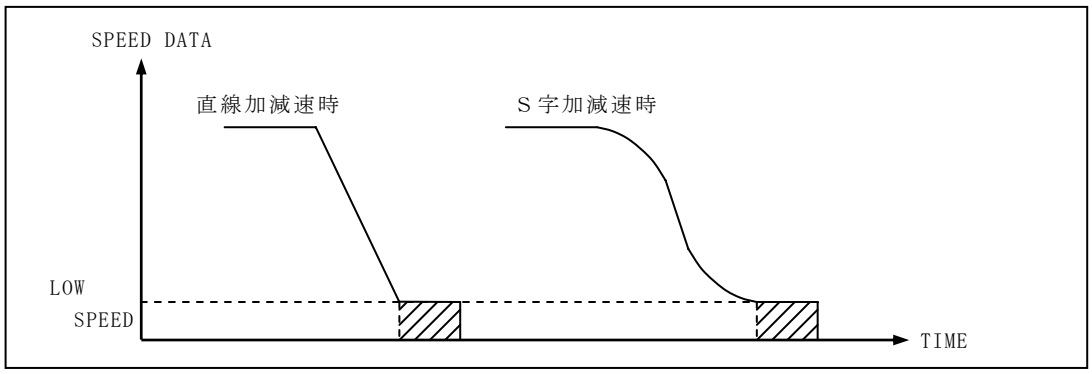
当コマンドは、通常ドライブ開始前に送信しますが、必要に応じ、ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)の送信も可能となっています。この場合、書き込みデータ，書き込みタイミングによっては、正常な自動減速停止が行われない場合が有ります。

設定範囲は 0～4,294,967,295(00000000H～FFFFFFFFH)であり、リセット後、SLOW DOWN/REAR PULSE DATA には 0(00000000H)が設定されています。



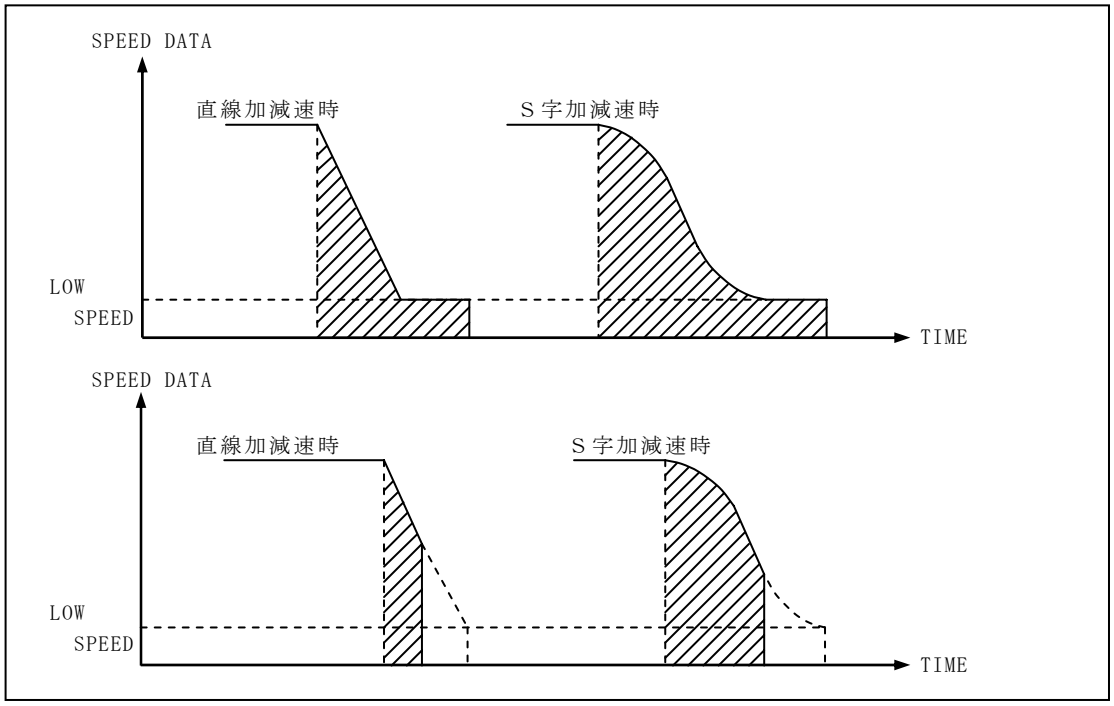
ａ）自動検出方式時（MODE REGISTER-2 減速開始ポイント検出モード Bit = 0 時）

自動減速後、LOW SPEED まで減速した後に出力されるパルス数(図の斜線部)を指定します。指定パルス数には、斜線部のパルス数が含まれています。



ｂ）残パルス数指定方式時（MODE REGISTER-2 減速開始ポイント検出モード Bit = 1 時）

減速を開始させるタイミングでの残りパルス数(図の斜線部)を指定します。残りパルス数の指定を誤った場合、LOW SPEED まで減速した後、指定パルス数の出力終了までに時間を要する、または LOW SPEED まで減速しきれない等の現象として現れる場合があります。



SLOW DOWN／REAR PULSE DATA READ コマンド　CODE=0FH

現在設定されている SLOW DOWN/REAR PULSE DATA の値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝0FH を送信することにより、第１～第４バイトが返信されます。

第１バイト	第２バイト	第３バイト	第４バイト
D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0
2^{31}・・・・・・・・・・2^{24}	2^{23}・・・・・・・・・・2^{16}	2^{15}・・・・・・・・・・2^{8}	2^{7}・・・・・・・・・・2^{0}

ＭＯＤＥ ＲＥＧＩＳＴＥＲ－１ ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=10H

ドライブパルス出力方式，モータドライバーステータス入力信号アクティブレベル，リミット入力信号アクティブレベル，直線補間ドライブモード，EXTERNAL COUNTER カウント方式及びカウント方向，手動パルサ入力方式及び指令方向等を設定するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝10H に続き、第１～第４バイト(第１,第２バイトは 0/1 を問わない)を送信します。

当コマンドは常時送信可能ですが、ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)の場合には、その後の動作は保証されません。リセット後、当レジスタには全て０が設定されています。

第３バイト

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

①

D0：＋ＬＭ入力信号アクティブレベル
D1：－ＬＭ入力信号アクティブレベル
D2：ＡＬＭ入力信号アクティブレベル
D3：ＩＮＰ入力信号アクティブレベル
（１：アクティブＨ　０：アクティブＬ）

第４バイト

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

② ③ ④ 未使用 ⑤ ⑥

①ドライブパルス出力方式(注６)

D7	D6	D5	D4	ＤＩＲ信号		ＰＵＬＳＥ信号		出力方式
0	0	0	0	方向信号	L=CW / H=CCW	アクティブＨパルス		１パルス
0	0	0	1		H=CW / L=CCW			
0	0	1	0	方向信号	L=CW / H=CCW	アクティブＬパルス		１パルス
0	0	1	1		H=CW / L=CCW			
0	1	0	0	ＣＷパルス	アクティブＨ	ＣＣＷパルス	アクティブＨ	２パルス
0	1	0	1		アクティブＬ		アクティブＬ	
0	1	1	0	ＣＣＷパルス	アクティブＨ	ＣＷパルス	アクティブＨ	２パルス
0	1	1	1		アクティブＬ		アクティブＬ	
1	0	－	－	Ａ相信号		Ｂ相信号		２相パルス
1	1	－	－	Ｂ相信号		Ａ相信号		

注６．ＣＷとは＋方向(正方向)，ＣＣＷとは－方向(負方向)のドライブ方向を示します。

②直線補間ドライブモード(注７)

D7	直線補間ドライブ
0	無効
1	有効

注７．
直線補間ドライブの詳細については、
16 章 16-20　参照下さい。

③EXTERNAL COUNTER カウント方向

D6	EXTERNAL COUNTER カウント方向
0	標準方向カウント
1	反転方向カウント

④EXTERNAL COUNTER カウント方式

D5	D4	カウント方式	ECUP 信号	ECDN 信号
0	0	Up/Down 信号カウント方式	Up 入力	Down 入力
0	1	２相信号１逓倍カウント方式	Ａ相入力	Ｂ相入力
1	0	２相信号２逓倍カウント方式		
1	1	２相信号４逓倍カウント方式		

⑤手動パルサ指令方向

D2	手動パルサ指令方向
0	標準方向
1	反転方向

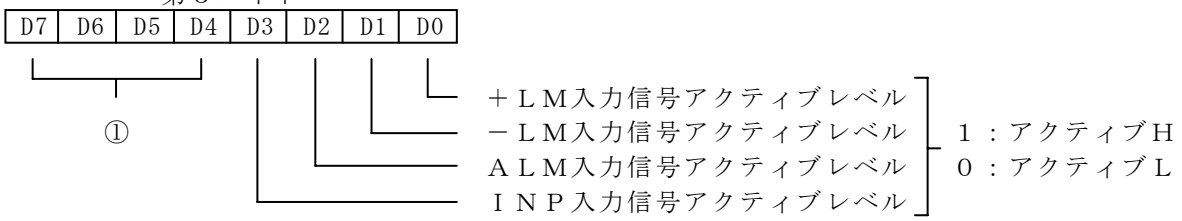
⑥手動パルサ入力方式

D1	D0	入力方式	HPUP 信号	HPDN 信号
0	0	＋／－指令信号入力方式	＋指令入力	－指令入力
0	1	２相信号１逓倍入力方式	Ａ相入力	Ｂ相入力
1	0	２相信号２逓倍入力方式		
1	1	２相信号４逓倍入力方式		

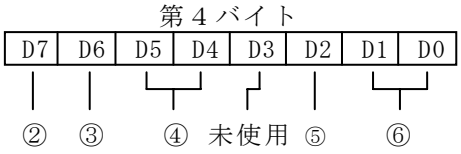
ＭＯＤＥ ＲＥＧＩＳＴＥＲ－１ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=11H

現在設定されている MODE REGISTER-1 の内容を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝11H を送信することにより、第１～第４バイト(第１,第２バイトは全て 0)が返信されます。当コマンドは常時送信可能です。

第３バイト



第４バイト



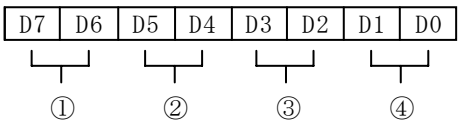
返信データの詳細は、MODE REGISTER-1 WRITE コマンド(CODE=10H)参照。

ＭＯＤＥ ＲＥＧＩＳＴＥＲ－２ ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=12H

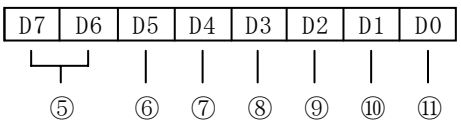
各種動作モードの設定を行うためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝12H に続き、第１～第４バイト(第１,第２バイトは 0/1 を問わない)を送信します。

当コマンドは常時送信可能ですが、ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)の場合には、その後の動作は保証されません。リセット後、当レジスタには全て０が設定されています。

第３バイト



第４バイト



①加減速モード

D7	D6	加 減 速 モ ー ド
0	0	直線加減速モード ・・・・・・・・・・ STRAIGHT ACCELERATE MODE
0	1	非対称直線加減速モード ・・・・ ASYMMETRICAL STRAIGHT ACCELERATE MODE
1	0	Ｓ字加減速モード ・・・・・・・・・・ S-CURVE ACCELERATE MODE
1	1	非対称Ｓ字加減速モード ・・・・ ASYMMETRICAL S-CURVE ACCELERATE MODE

②位置決め完了確認モード

D5	D4	位 置 決 め 完 了 確 認 方 法
0	－	ドライブパルス出力終了時、直ちにＢＵＳＹ＝Ｌとし、次のドライブコマンド(CODE=20H～2AH,60H,61H)の送信を受け付ける
1	0	ドライブパルス出力終了後、ＩＮＰ信号またはＡＬＭ信号が入力されるまでＢＵＳＹ＝Ｈを保持し、次のドライブコマンド(CODE=20H～2AH,60H,61H)の送信を受け付けない
1	1	ドライブパルス出力終了後、ＩＮＰ信号が入力されるまでＢＵＳＹ＝Ｈを保持し、次のドライブコマンド(CODE=20H～2AH,60H,61H)の送信を受け付けない

③ソフトリミット停止モード

D3	D2	ソフトリミット停止モード
0	0	急停止とする
0	1	減速停止とする
1	－	ソフトリミット停止機能を無効とする

④リミット入力信号停止モード

D1	D0	リミット入力信号停止モード
0	0	急停止とする
0	1	減速停止とする
1	－	リミット入力信号停止機能を無効とする

⑤ピッチカウンタ動作モード

D7	D6	ピッチカウンタパルス出力モード
0	0	ピッチカウンタパルスＰＰＣＰの出力を行わない（カウント動作を行わない）
0	1	ＰＰＬＳ出力信号によるＵＰカウント結果により、ピッチカウンタパルスＰＰＣＰの出力を行う
1	0	ＰＵＬＳＥ,ＤＩＲ出力信号によるＵＰ／ＤＯＷＮカウント結果により、ピッチカウンタパルスＰＰＣＰの出力を行う
1	1	ＥＣＵＰ,ＥＣＤＮ入力信号によるＵＰ／ＤＯＷＮカウント結果により、ピッチカウンタパルスＰＰＣＰの出力を行う

⑥同期スタートモード

D5	同期スタート機能
0	同期スタート機能を無効とする
1	同期スタート機能を有効とする

⑦ＳＰＥＥＤ ＋１ モード

D4	出 力 周 波 数
0	SPEED DATA に従い、出力周波数を作成
1	SPEED DATA を常に＋１して、出力周波数を作成

⑧減速開始ポイント検出モード

D3	検出方式
0	自動検出方式とする
1	残パルス数指定方式とする

INDEX PULSE DRIVE,SIGNAL INDEX DRIVE,ABSOLUTE DRIVE 時の減速開始ポイント検出方式であり、他のドライブには影響を与えません。

⑨コンパレート結果モニタモード

D2	出 力 信 号 の 機 能
0	ＤＯＷＮ／ＥＣＬ ‥‥ ドライブ状態出力のＤＯＷＮ　（減速ドライブ中にH） ＣＯＮＳＴ／ＥＣＧ ‥ ドライブ状態出力のＣＯＮＳＴ（定速ドライブ中にH） ＵＰ／ＩＣＬ ‥‥‥‥ ドライブ状態出力のＵＰ　　（加速ドライブ中にH） ＶＥＣＴ／ＩＣＧ ‥‥ ドライブ方向出力のＶＥＣＴ　（逆転ドライブ時にH）
1	ＤＯＷＮ／ＥＣＬ ‥‥ 外部アドレスコンパレート結果出力のＥＣＬ EXTERNAL COUNTER ＜ EXTERNAL COMPARATE DATA の時H EXTERNAL COUNTER ≧ EXTERNAL COMPARATE DATA の時L ＣＯＮＳＴ／ＥＣＧ ‥ 外部アドレスコンパレート結果出力のＥＣＧ EXTERNAL COUNTER ＞ EXTERNAL COMPARATE DATA の時H EXTERNAL COUNTER ≦ EXTERNAL COMPARATE DATA の時L ＵＰ／ＩＣＬ ‥‥‥‥ 内部アドレスコンパレート結果出力のＩＣＬ INTERNAL COUNTER ＜ INTERNAL COMPARATE DATA の時H INTERNAL COUNTER ≧ INTERNAL COMPARATE DATA の時L ＶＥＣＴ／ＩＣＧ ‥‥ 内部アドレスコンパレート結果出力のＩＣＧ INTERNAL COUNTER ＞ INTERNAL COMPARATE DATA の時H INTERNAL COUNTER ≦ INTERNAL COMPARATE DATA の時L

⑩アラームストップモード

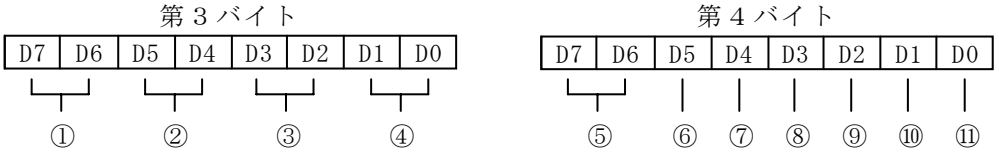
D1	ＡＬＭ信号による急停止
0	ＡＬＭ信号によるドライブの急停止は行わない
1	ＡＬＭ信号によりドライブを急停止する

⑪急停止終了パルス出力モード

D0	急停止終了パルス
0	ドライブの急停止時、ＥＭＳＥＰ信号の出力は行わない
1	ドライブの急停止時、ＥＭＳＥＰ信号の出力を行う

ＭＯＤＥ ＲＥＧＩＳＴＥＲ－２ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=13H

現在設定されている MODE REGISTER-2 の内容を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝13H を送信することにより、第１～第４バイト(第１,第２バイトは全て 0)が返信されます。当コマンドは常時送信可能です。

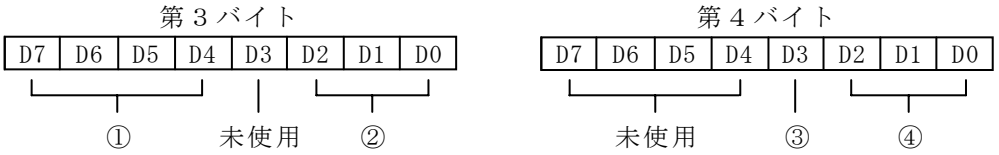


返信データの詳細は、MODE REGISTER-2 WRITE コマンド(CODE=12H)参照。

ＳＩＧＮＡＬ ＳＥＬＥＣＴＯＲ ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=14H

各種信号の指定を行うためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝14H に続き、第１～第４バイト(第１,第２バイトは 0/1 を問わない)を送信します。

当コマンドは常時送信可能ですが、ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中), EXTERNAL COUNTER の『ONE TIME CLEAR REQUEST』/『FULL TIME CLEAR REQUEST』/『LATCH REQUEST』有効中の場合には、その後の動作は保証されません。リセット後、当レジスタには全て０が設定されています。



①検出対象信号

SIGNAL SCAN-A DRIVE, SIGNAL SCAN-B DRIVE, SIGNAL INDEX DRIVE における検出対象信号を指定します。

これらのドライブ実行中に切り替えた場合の動作は保証されません。（注８）

D7	D6	D5	D4	検出信号	検出エッジ
0	0	－	0	＋ＬＭ	ネガティブエッジ（注９）
0	0	－	1	－ＬＭ	
0	1	0	0	ＩＮ０	立ち下がりエッジ
0	1	0	1	ＩＮ１	
0	1	1	0	ＩＮ２	
0	1	1	1	ＩＮ３	
1	0	－	0	＋ＬＭ	ポジティブエッジ（注 10）
1	0	－	1	－ＬＭ	
1	1	0	0	ＩＮ０	立ち上がりエッジ
1	1	0	1	ＩＮ１	
1	1	1	0	ＩＮ２	
1	1	1	1	ＩＮ３	

注８． SIGNAL SCAN-A DRIVE, SIGNAL SCAN-B DRIVE, SIGNAL INDEX DRIVE における検出対象信号の指定であり、他のドライブには影響を与えません。
注９． アクティブレベルがＨの時、立ち下がりエッジ，アクティブレベルがＬの時、立ち上がりエッジとなります。なお、リミット信号を選択する場合は、16 章 16-17 を参照下さい。
注 10. アクティブレベルがＨの時、立ち上がりエッジ，アクティブレベルがＬの時、立ち下がりエッジとなります。なお、リミット信号を選択する場合は、16 章 16-17 を参照下さい。

②EXTERNAL COUNTER クリア信号

EXTERNAL COUNTER のＯクリアに用いる信号 及び アクティブレベル(アクティブエッジ)を指定します。（注 11）

『ONE TIME CLEAR REQUEST』,『FULL TIME CLEAR REQUEST』有効中に切り替えた場合の動作は保証されません。

D2	D1	D0	クリア信号	アクティブレベル
0	0	0	ＩＮ０	Ｌ（立ち下がりエッジ）
0	0	1	ＩＮ１	
0	1	0	ＩＮ２	
0	1	1	ＩＮ３	
1	0	0	ＩＮ０	Ｈ（立ち上がりエッジ）
1	0	1	ＩＮ１	
1	1	0	ＩＮ２	
1	1	1	ＩＮ３	

注 11.
ONE TIME CLEAR REQUEST 時、
アクティブレベルＬ＝立ち下がりエッジ
アクティブレベルＨ＝立ち上がりエッジ
となります。

③同期スタートトリガ

同期スタートに使用する信号またはコマンドを指定します。

同期スタートのための待機期間中に切り替えられた場合、正常な同期スタート動作は期待できません。

D3	同期スタートトリガ
0	ＳＹＮＣ入力信号
1	SYNCHRONOUS DRIVE START コマンド(CODE=6CH)

④EXTERNAL COUNTER ラッチ信号

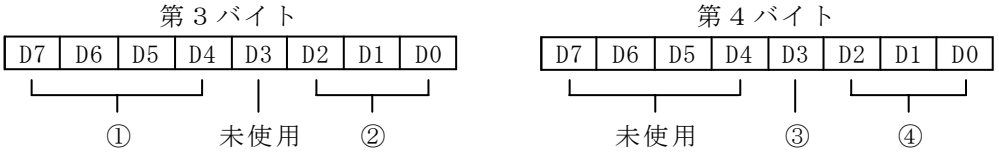
EXTERNAL COUNTER の外部タイミングラッチ信号 及び アクティブエッジを指定します。

『LATCH REQUEST』有効中に切り替えた場合の動作は保証されません。

D2	D1	D0	ラッチ信号	アクティブエッジ
0	0	0	ＩＮ０	立ち下がり
0	0	1	ＩＮ１	
0	1	0	ＩＮ２	
0	1	1	ＩＮ３	
1	0	0	ＩＮ０	立ち上がり
1	0	1	ＩＮ１	
1	1	0	ＩＮ２	
1	1	1	ＩＮ３	

ＳＩＧＮＡＬ ＳＥＬＥＣＴＯＲ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=15H

現在設定されている SIGNAL SELECTOR の内容を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝15H を送信することにより、第１～第４バイト(第１,第２バイトは全て 0)が返信されます。当コマンドは常時送信可能です。



返信データの詳細は、SIGNAL SELECTOR WRITE コマンド(CODE=14H)参照。

ＩＮＴＥＲＲＵＰＴ ＳＥＬＥＣＴＯＲ ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=16H

割り込み信号ＩＮＴ＊出力に使用する信号の指定を行うためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝16H に続き、第１～第４バイト(第１,第２バイトは 0/1 を問わない)を送信します。(１で指定 ON)

複数の信号を選択する事ができ、指定された信号が１つでもＨレベル(入力信号の場合はポジティブレベル)の時、ＩＮＴ＊＝Ｌとなり、指定された信号全てがＬレベル(入力信号の場合はネガティブレベル)の時、ＩＮＴ＊＝オープン(ハイインピーダンス)となります。

ドライブ終了タイミング(ＢＵＳＹ＝Ｈ→Ｌ変化時)を指定し、ＩＮＴ＊＝Ｌとなった場合、ＩＮＴ＊信号がオープン(ハイインピーダンス)に戻るのは、END STATUS READ コマンド(CODE=6BH)送信時,次のドライブコマンド(CODE=20H～2AH, 60H,61H)送信時,当コマンドによる指定解除時となります。その他の信号によりＩＮＴ＊＝Ｌとなった場合、指定した信号がＬレベル(入力信号の場合はネガティブレベル)となるか、当コマンドにより指定を解除することによりＩＮＴ＊＝オープン(ハイインピーダンス)となります。

当コマンドは常時送信可能です。リセット後、当レジスタには全て０が設定されています。

第３バイト

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

- D7, D6, D5：未使用
- D4：ドライブ終了タイミング(ＢＵＳＹ＝Ｈ→Ｌ変化時)
- D3：ＩＮＰ入力
- D2：ＡＬＭ入力
- D1：－ＬＭ入力
- D0：＋ＬＭ入力

第４バイト

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

- D7：ＬＢＦ出力
  (EXTERNAL COUNTER 外部タイミングラッチ完了)
- D6：ＤＥＶＯＶ出力
  (｜DEVIATION DATA｜ ＞ DEVIATION COMPARATE DATA)
- D5：－ＳＦＬＭ出力
  (INTERNAL COUNTER ＜ - SOFT LIMIT COMPARATE DATA)
- D4：＋ＳＦＬＭ出力
  (INTERNAL COUNTER ＞ + SOFT LIMIT COMPARATE DATA)
- D3：ＥＣＧ出力
  (EXTERNAL COUNTER ＞ EXTERNAL COMPARATE DATA)
- D2：ＥＣＬ出力
  (EXTERNAL COUNTER ＜ EXTERNAL COMPARATE DATA)
- D1：ＩＣＧ出力
  (INTERNAL COUNTER ＞ INTERNAL COMPARATE DATA)
- D0：ＩＣＬ出力
  (INTERNAL COUNTER ＜ INTERNAL COMPARATE DATA)

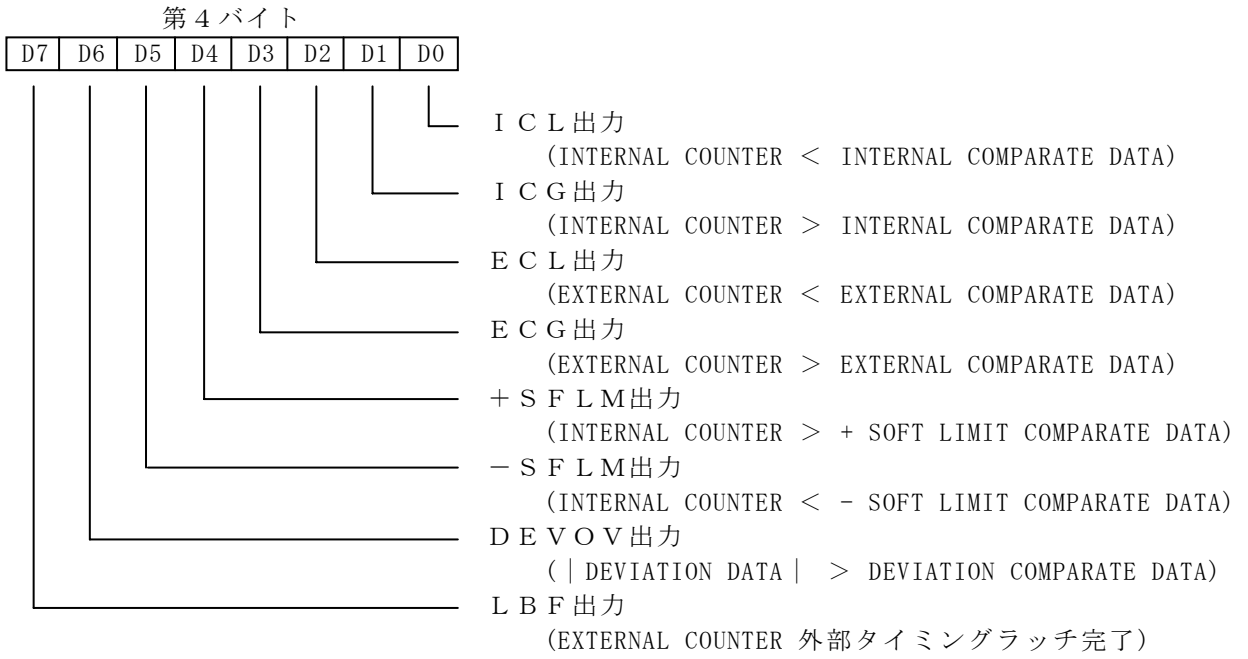
ＩＮＴＥＲＲＵＰＴ ＳＥＬＥＣＴＯＲ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=17H

現在設定されている INTERRUPT SELECTOR の内容を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝17H を送信することにより、第１～第４バイト(第１,第２バイトは全て 0)が返信されます。当コマンドは常時送信可能です。

第３バイト

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

- D7, D6, D5：未使用
- D4：ドライブ終了タイミング(ＢＵＳＹ＝Ｈ→Ｌ変化時)
- D3：ＩＮＰ入力
- D2：ＡＬＭ入力
- D1：－ＬＭ入力
- D0：＋ＬＭ入力

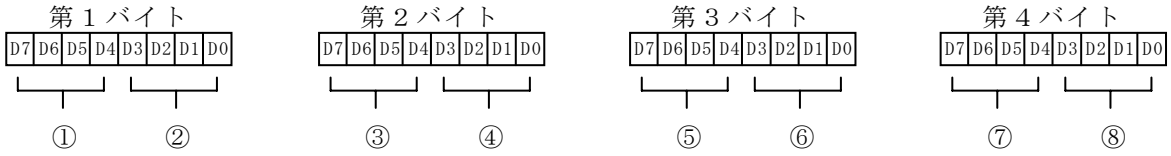


返信データの詳細は、INTERRUPT SELECTOR WRITE コマンド(CODE=16H)参照。

ＤＩＧＩＴＡＬ ＦＩＬＴＥＲ ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=18H

各種入力信号の入力フィルタ値の指定を行うためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝18H に続き、第１～第４バイトを送信します。

当コマンドは常時送信可能ですが、書き替え直後には、フィルタ時間が保証されない場合がありますので注意が必要です。リセット後、当レジスタには全て０が設定されています。



①EXTERNAL COUNTER 用カウント指令入力信号(ＥＣＵＰ,ＥＣＤＮ)のフィルタ時間指定

表１参照。

②手動パルサ用入力信号(ＨＰＵＰ,ＨＰＤＮ)のフィルタ時間指定

表１参照。

③リミット入力信号(＋ＬＭ,－ＬＭ)のフィルタ時間指定

表２参照。

④ドライバーステータス入力信号(ＡＬＭ,ＩＮＰ)のフィルタ時間指定

表２参照。

⑤ＩＮ３入力信号のフィルタ時間指定

表２参照。

⑥ＩＮ２入力信号のフィルタ時間指定

表２参照。

⑦ＩＮ１入力信号のフィルタ時間指定

表２参照。

⑧ＩＮ０入力信号のフィルタ時間指定

表２参照。

表１

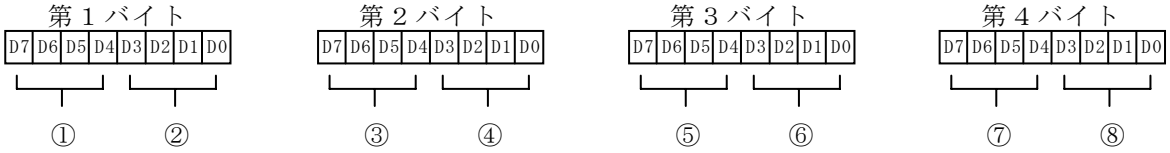
D7 D3	D6 D2	D5 D1	D4 D0	フィルタ時間
0	0	0	0	0（フィルタ無し）
0	0	0	1	T_{cyc}×18±12%
0	0	1	0	T_{cyc}×36±12%
0	0	1	1	T_{cyc}×72±12%
0	1	0	0	T_{cyc}×144±12%
0	1	0	1	T_{cyc}×288±12%
0	1	1	0	T_{cyc}×576±12%
0	1	1	1	T_{cyc}×1,152±12%
1	0	0	0	T_{cyc}×2,304±12%
1	0	0	1	T_{cyc}×4,608±12%
1	0	1	0	T_{cyc}×9,216±12%
1	0	1	1	T_{cyc}×18,432±12%
1	1	0	0	T_{cyc}×36,864±12%
1	1	0	1	T_{cyc}×73,728±12%
1	1	1	0	T_{cyc}×147,456±12%
1	1	1	1	T_{cyc}×294,912±12%

表２

D7 D3	D6 D2	D5 D1	D4 D0	フィルタ時間
0	0	0	0	0（フィルタ無し）
0	0	0	1	T_{cyc}×72±12%
0	0	1	0	T_{cyc}×144±12%
0	0	1	1	T_{cyc}×288±12%
0	1	0	0	T_{cyc}×576±12%
0	1	0	1	T_{cyc}×1,152±12%
0	1	1	0	T_{cyc}×2,304±12%
0	1	1	1	T_{cyc}×4,608±12%
1	0	0	0	T_{cyc}×9,216±12%
1	0	0	1	T_{cyc}×18,432±12%
1	0	1	0	T_{cyc}×36,864±12%
1	0	1	1	T_{cyc}×73,728±12%
1	1	0	0	T_{cyc}×147,456±12%
1	1	0	1	T_{cyc}×294,912±12%
1	1	1	0	T_{cyc}×589,824±12%
1	1	1	1	T_{cyc}×1,179,648±12%

ＤＩＧＩＴＡＬ ＦＩＬＴＥＲ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=19H

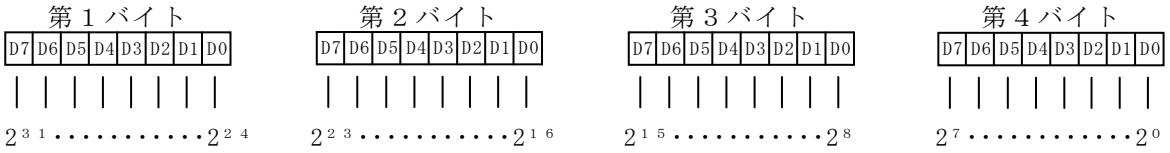
現在設定されている DIGITAL FILTER の値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝19H を送信することにより、第１～第４バイトが返信されます。
当コマンドは常時送信可能です。



返信データの詳細は、DIGITAL FILTER WRITE コマンド(CODE=18H)参照。

ＨＡＮＤＹ ＰＵＬＳＥＲ ＭＯＤＥ ＳＥＴ コマンド　CODE=1AH

『手動パルサモード』に設定するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝1AH に続き、第１～第４バイトを送信します。第１～第４バイトは、『手動パルサモード』にて出力されるパルス数となります。
『手動パルサモード』に設定された場合、全てのドライブコマンド(CODE=20H～2AH,60H,61H)は無効となり、ＨＰＵＰ,ＨＰＤＮ入力信号による INDEX DRIVE の起動のみが有効となります。
当コマンドはドライブ停止中(ＢＵＳＹ＝Ｌ中)のみ送信可能です。設定範囲は 0～4,294,967,295 (00000000H～FFFFFFFFH)です。
手動パルサ入力方式は、MODE REGISTER-1 WRITE コマンド(CODE=10H)により指定可能であり、詳細は 16 章 16-12 を参照下さい。

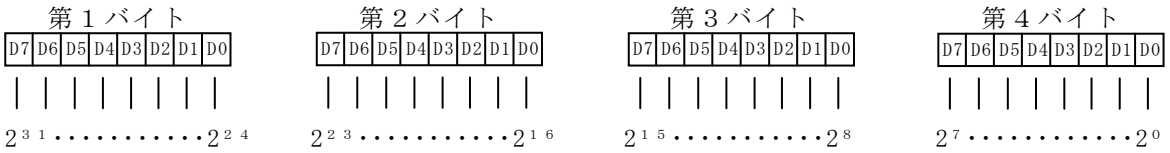


ＨＡＮＤＹ ＰＵＬＳＥＲ ＭＯＤＥ ＲＥＳＥＴ コマンド　CODE=1BH

『手動パルサモード』を解除するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝1BH を送信します。
『手動パルサモード』が解除された場合、ＨＰＵＰ,ＨＰＤＮ入力信号により新たにドライブが起動することはありません。
当コマンドは常時送信可能です。リセット後、『手動パルサモード』は解除されています。

ＨＡＮＤＹ ＰＵＬＳＥＲ ＤＡＴＡ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=1CH

『手動パルサモード』用出力パルス数データを読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝1CH を送信することにより、第１～第４バイトが返信されます。
当コマンドは常時送信可能です。



ＩＮＩＴＩＡＬ ＣＬＥＡＲ コマンド　CODE=1DH

全ての設定モード，書き込みデータ，出力レベル等をリセットするためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝1DH を送信します。
当コマンドは常時送信可能であり、ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)の場合には、ドライブが急停止します。
ＲＥＳＥＴ＊信号によるパワーＯＮリセットが正常に行われていない場合には、当コマンドを含む全てのコマンドは正常に機能しません。よって、当コマンドをＲＥＳＥＴ＊信号の代わりとして使用することはできません。

ＳＬＯＷ ＤＯＷＮ ＳＴＯＰ コマンド　CODE=1EH

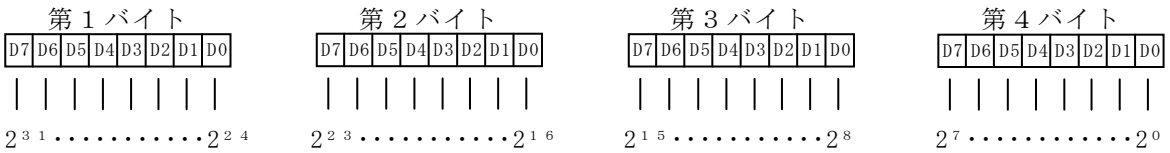
ドライブを減速停止させるためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝1EH を送信します。
当コマンドは常時送信可能ですが、ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)以外は無効となります。
当コマンドによりドライブが減速停止した場合、END STATUS 内の SSCED Bit が１となります。

ＥＭＥＲＧＥＮＣＹ ＳＴＯＰ コマンド　CODE=1FH

ドライブを急停止させるためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝1FH を送信します。
当コマンドは常時送信可能ですが、ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)以外は無効となります。
当コマンドによりドライブが急停止した場合、END STATUS 内の ESCED Bit が１となります。

＋／－ ＩＮＤＥＸ ＰＵＬＳＥ ＤＲＩＶＥ コマンド　CODE=20H/21H

＋(ＣＷ)または－(ＣＣＷ)方向への指定パルス数ドライブを実行するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝20Hor21H に続き、第１～第４バイトを送信します。第１～第４バイトが出力パルス数となります。
当コマンドは常時送信可能ですが、何らかのドライブが実行されている場合(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)、及び『手動パルサモード』に指定されている場合は無効となります。
設定範囲は 0～4,294,967,295(00000000H～FFFFFFFFH)です。



＋／－ ＳＣＡＮ ＤＲＩＶＥ コマンド　CODE=22H/23H

＋(ＣＷ)または－(ＣＣＷ)方向への連続ドライブを実行するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝22Hor23H を送信します。
当コマンドは常時送信可能ですが、何らかのドライブが実行されている場合(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)、及び『手動パルサモード』に指定されている場合は無効となります。

＋／－ ＳＩＧＮＡＬ ＳＣＡＮ－Ａ ＤＲＩＶＥ コマンド　CODE=24H/25H

＋(ＣＷ)または－(ＣＣＷ)方向への加減速を伴う信号検出ドライブを実行するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝24Hor25H を送信します。

当コマンドは常時送信可能ですが、何らかのドライブが実行されている場合(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)、及び『手動パルサモード』に指定されている場合は無効となります。

信号検出ドライブでは、SIGNAL SELECTOR WRITE コマンド(CODE=14H)による検出対象信号の指定が事前に必要であり、ドライブ開始後(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)に検出対象信号を変更した場合の動作は保証されません。

＋／－ ＳＩＧＮＡＬ ＳＣＡＮ－Ｂ ＤＲＩＶＥ コマンド　CODE=26H/27H

＋(ＣＷ)または－(ＣＣＷ)方向への、LOW SPEED による一定速での信号検出ドライブを実行するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝26Hor27H を送信します。

当コマンドは常時送信可能ですが、何らかのドライブが実行されている場合(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)、及び『手動パルサモード』に指定されている場合は無効となります。

信号検出ドライブでは、SIGNAL SELECTOR WRITE コマンド(CODE=14H)による検出対象信号の指定が事前に必要であり、ドライブ開始後(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)に検出対象信号を変更した場合の動作は保証されません。

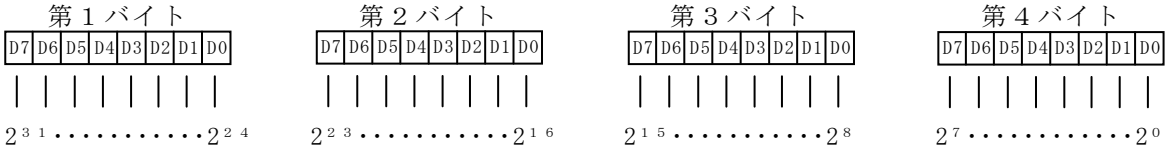
＋／－ ＳＩＧＮＡＬ ＩＮＤＥＸ ＤＲＩＶＥ コマンド　CODE=28H/29H

＋(ＣＷ)または－(ＣＣＷ)方向への信号検出指定パルス数ドライブを実行するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝28Hor29H に続き、第１～第４バイトを送信します。第１～第４バイトが信号検出後の出力パルス数となります。

当コマンドは常時送信可能ですが、何らかのドライブが実行されている場合(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)、及び『手動パルサモード』に指定されている場合は無効となります。

信号検出指定パルス数ドライブでは、SIGNAL SELECTOR WRITE コマンド(CODE=14H)による検出対象信号の指定が事前に必要であり、ドライブ開始後(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)に検出対象信号を変更した場合の動作は保証されません。

設定範囲は 0～4,294,967,295(00000000H～FFFFFFFFH)です。



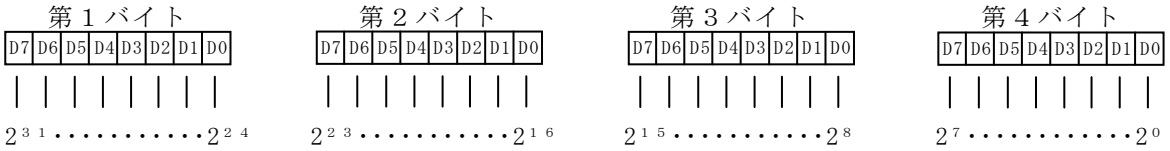
ＡＢＳＯＬＵＴＥ ＤＲＩＶＥ コマンド　CODE=2AH

指定絶対アドレスまでのドライブを実行するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝2AH に続き、第１～第４バイトを送信します。第１～第４バイトが指定絶対アドレスとなります。

当コマンドは常時送信可能ですが、何らかのドライブが実行されている場合(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)、及び『手動パルサモード』に指定されている場合は無効となります。

設定データは２進数補数形式で、設定範囲は -2,147,483,648～+2,147,483,647(80000000H～7FFFFFFFH)です。

ここに示す絶対アドレスは、INTERNAL COUNTER の値であり、出力パルス数の算出及びドライブ方向の判定は、［指定絶対アドレス］：［現在の INTERNAL COUNTER の値］により行われ、出力パルス数及びドライブ方向が決定した以降の動作は、INDEX PULSE DRIVE と同じとなります。

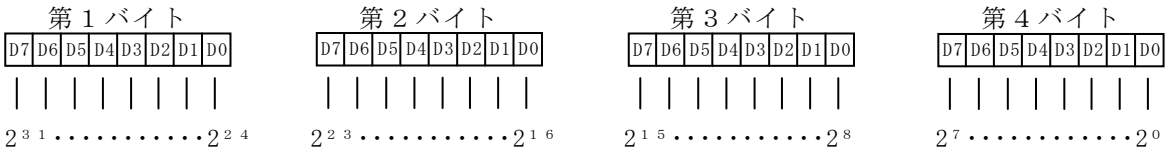


ＤＲＩＶＥ ＰＵＬＳＥ ＣＯＵＮＴＥＲ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=2BH

DRIVE PULSE COUNTER の値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝2BH を送信することにより、第１～第４バイトが返信されます。

DRIVE PULSE COUNTER は、個々のドライブにおける出力パルス数を管理するためのものであり、ドライブ開始時に自動的に０クリアされます。よって、DRIVE PULSE COUNTER からの読み出しデータは、ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)の場合には、現在実行中のドライブにおけるドライブ開始時から現在までの出力パルス数となり、ドライブ停止中(ＢＵＳＹ＝Ｌ中)の場合には、最後に実行されたドライブにおけるドライブ開始時から終了までの出力パルス数となります。(但し、SIGNAL INDEX DRIVE においては、指定された信号が検出されるまでの間、カウント動作は行われません)

当コマンドは常時送信可能です。



ＩＮＤＥＸ ＰＵＬＳＥ ＤＡＴＡ ＯＶＥＲＲＩＤＥ コマンド　CODE=2CH

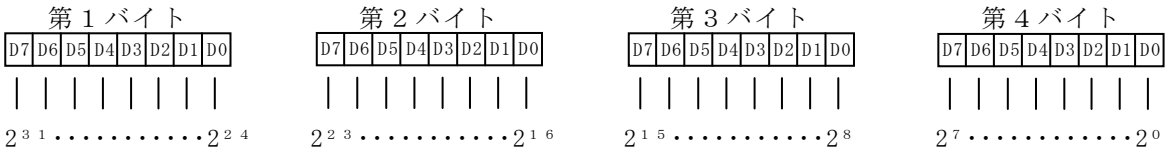
INDEX PULSE DATA (INDEX PULSE DRIVE, ABSOLUTE DRIVE における指定パルス数)を変更するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝2CH に続き、第１～第４バイトを送信します。第１～第４バイトが新たな指定パルス数となります。

INDEX PULSE DRIVE, ABSOLUTE DRIVE 実行中に指定パルス数を変更するためのコマンドであり、設定タイミング，設定データ次第では、**ａ)**，**ｂ)**，**ｃ)**の様な現象として現れる場合があります。

『Ｓ字加減速モード』,『非対称Ｓ字加減速モード』におけるドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)の制限事項については、７章 注４ を参照下さい。

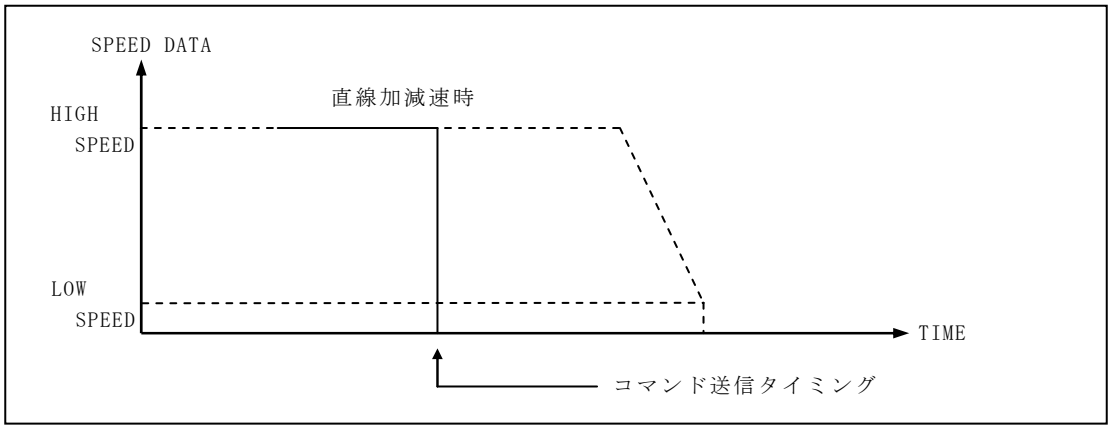
設定範囲は　0～4,294,967,295(00000000H～FFFFFFFFH)であり、リセット後、INDEX PULSE DATA には 0(00000000H)が設定されています。

なお、『手動パルサモード』設定時に当コマンドが送信された場合、当コマンドは無効となります。また、SIGNAL INDEX DRIVE 実行中及び直線補間ドライブ実行中に当コマンドが送信された場合、その後の動作は保証されません。



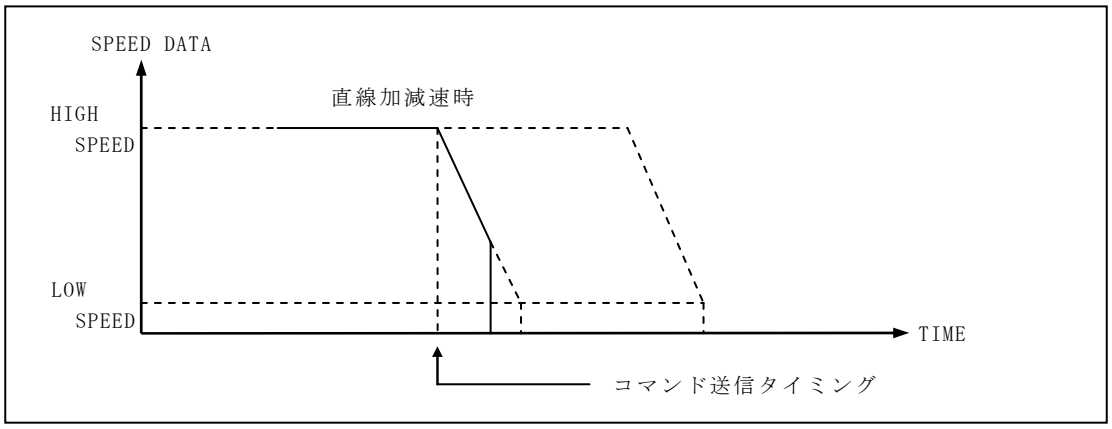
ａ）パターン１

設定されたデータが、既に出力済みのパルス数であった場合には、それ以上のオーバーランを避けるため、当コマンドが送信されしだい即停止します。



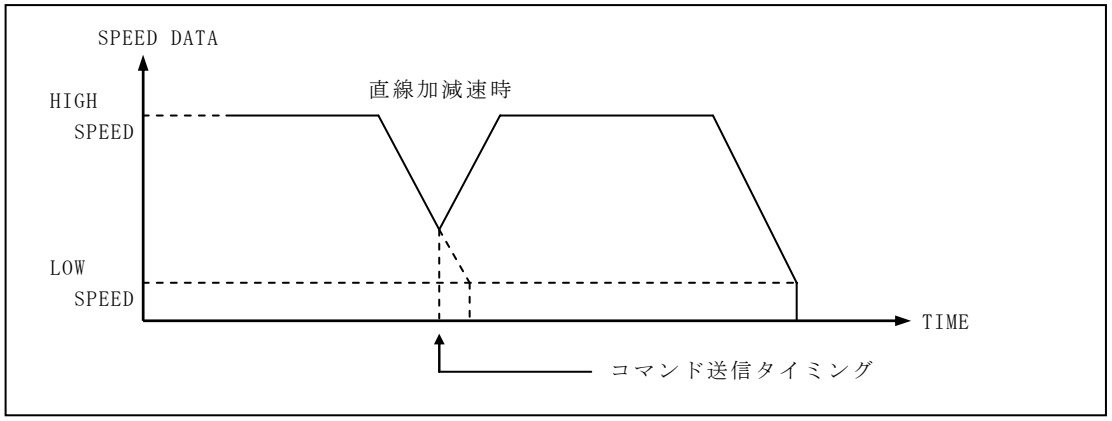
ｂ）パターン２

設定されたデータが、今からでは減速しきれないパルス数であった場合には、当コマンドが送信されしだい即減速を開始し、指定パルス数になりしだい停止します。



ｃ）パターン３

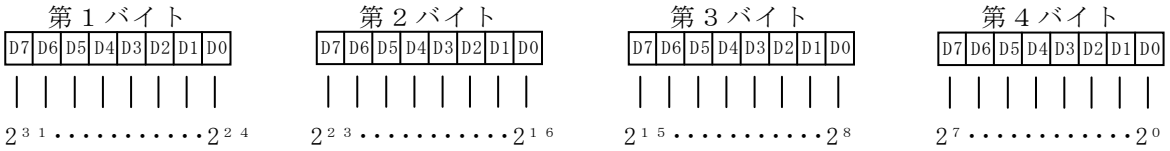
既に減速開始ポイントを迎え、減速を開始していた場合でも、設定されたデータが、以前のデータよりも大きい場合には、当コマンドが送信されしだい、再度 HIGH SPEED まで加速します。



ＩＮＤＥＸ ＰＵＬＳＥ ＤＡＴＡ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=2DH

現在設定されている INDEX PULSE DATA の値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝2DH を送信することにより、第１～第４バイトが返信されます。

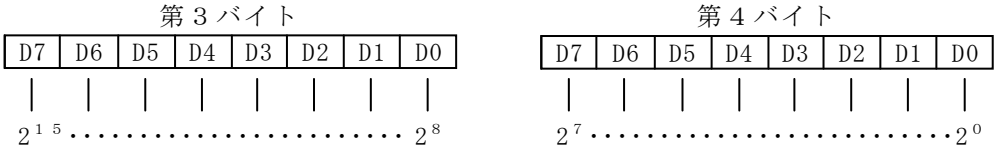
当コマンドは常時送信可能です。



ＮＯＷ ＳＰＥＥＤ ＤＡＴＡ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=2EH

現在出力中の SPEED DATA の値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝2EH を送信することにより、第１～第４バイト(第１,第２バイトは全て 0)が返信されます。

当コマンドは常時送信可能ですが、ドライブ停止中(ＢＵＳＹ＝Ｌ中)の場合、返信データは全て０となります。

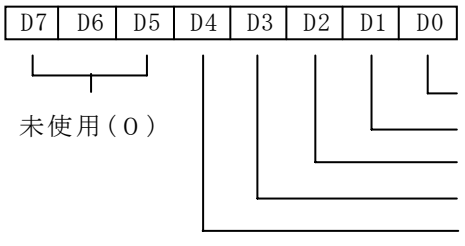


ＩＮＴＥＲＲＵＰＴ ＦＬＡＧ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=2FH

割り込み信号ＩＮＴ＊＝Ｌの時、割り込み発生要因を読み出すためのコマンドであり、デバイスNo.,コマンドコード＝2FH を送信することにより、第１～第４バイト(第１,第２バイトは全て0)が返信されます。

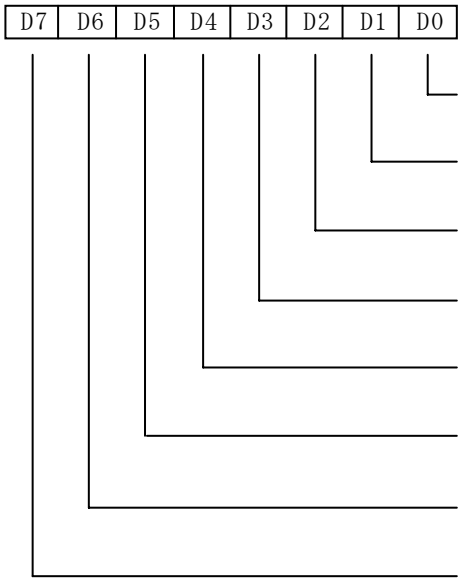
１となっている Bit が割り込み信号発生要因となります。当コマンドは常時送信可能です。

第３バイト



＋ＬＭ入力
－ＬＭ入力
ＡＬＭ入力
ＩＮＰ入力
ドライブ終了タイミング(ＢＵＳＹ＝Ｈ→Ｌ変化時)

第４バイト



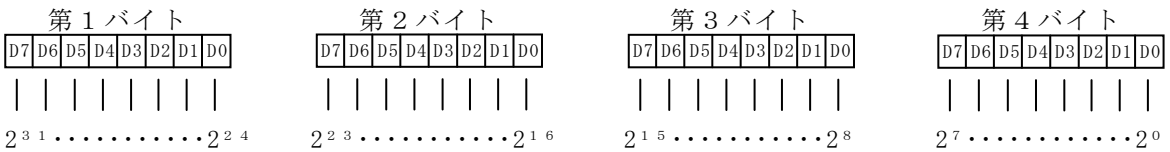
ＩＣＬ出力
(INTERNAL COUNTER ＜ INTERNAL COMPARATE DATA)
ＩＣＧ出力
(INTERNAL COUNTER ＞ INTERNAL COMPARATE DATA)
ＥＣＬ出力
(EXTERNAL COUNTER ＜ EXTERNAL COMPARATE DATA)
ＥＣＧ出力
(EXTERNAL COUNTER ＞ EXTERNAL COMPARATE DATA)
＋ＳＦＬＭ出力
(INTERNAL COUNTER ＞ + SOFT LIMIT COMPARATE DATA)
－ＳＦＬＭ出力
(INTERNAL COUNTER ＜ - SOFT LIMIT COMPARATE DATA)
ＤＥＶＯＶ出力
(｜DEVIATION DATA｜ ＞ DEVIATION COMPARATE DATA)
ＬＢＦ出力
(EXTERNAL COUNTER 外部タイミングラッチ完了)

ＩＮＴＥＲＮＡＬ ＣＯＵＮＴＥＲ ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=30H

INTERNAL COUNTER に対し、カウント値の設定を行うためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝30H に続き、第１～第４バイトを送信します。

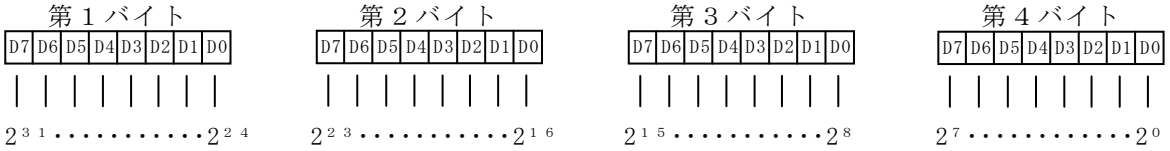
設定データは負データを考慮した２進数補数形式で、設定範囲は -2,147,483,648～+2,147,483,647(80000000H～7FFFFFFFH)です。当コマンドは常時送信可能です。

リセット後、INTERNAL COUNTER には 0(00000000H)が設定されています。



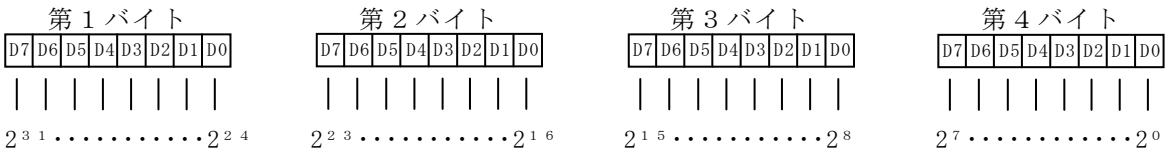
ＩＮＴＥＲＮＡＬ　ＣＯＵＮＴＥＲ　ＲＥＡＤ コマンド　CODE=31H

INTERNAL COUNTER より、現在のカウント値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝31H を送信することにより、第１～第４バイトが返信されます。
返信データは負データを考慮した２進数補数形式です。当コマンドは常時送信可能です。



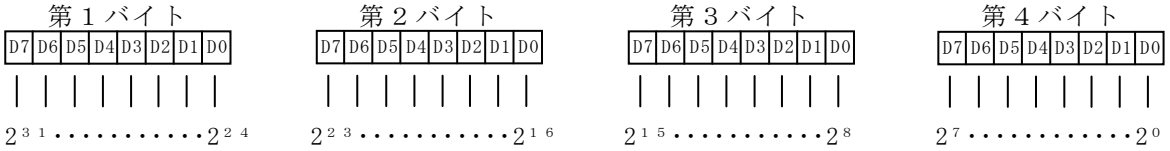
ＩＮＴＥＲＮＡＬ　ＣＯＭＰＡＲＡＴＥ　ＤＡＴＡ　ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=32H

INTERNAL COMPARATE DATA に対し、INTERNAL COUNTER 用比較データの設定を行うためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝32H に続き、第１～第４バイトを送信します。
設定データは負データを考慮した２進数補数形式で、設定範囲は -2,147,483,648～+2,147,483,647 (80000000H～7FFFFFFFH)です。当コマンドは常時送信可能です。
リセット後、INTERNAL COMPARATE DATA には 0(00000000H)が設定されています。



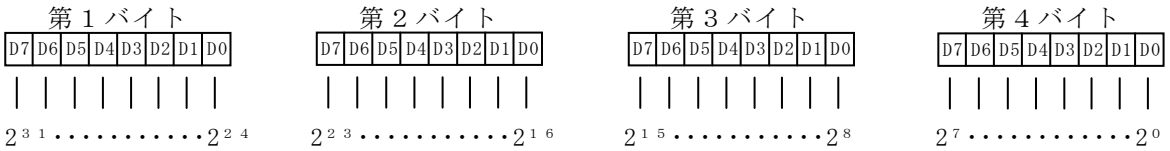
ＩＮＴＥＲＮＡＬ　ＣＯＭＰＡＲＡＴＥ　ＤＡＴＡ　ＲＥＡＤ コマンド　CODE=33H

現在設定されている INTERNAL COMPARATE DATA を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝33H を送信することにより、第１～第４バイトが返信されます。
返信データは負データを考慮した２進数補数形式です。当コマンドは常時送信可能です。



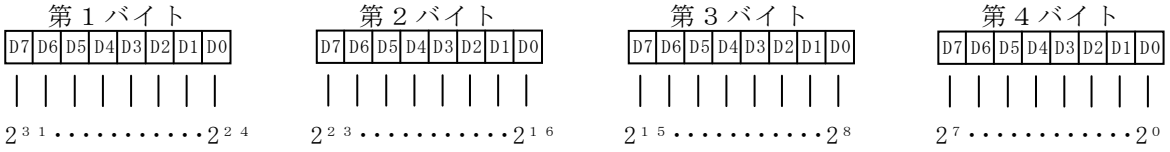
ＩＮＴＥＲＮＡＬ　ＰＲＥ－ＳＣＡＬＥ　ＤＡＴＡ　ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=34H

INTERNAL PRE-SCALE DATA に対し、INTERNAL COUNTER 用カウント範囲データの設定を行うためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝34H に続き、第１～第４バイトを送信します。
設定データは２進数で、設定範囲は 00000001H～FFFFFFFFH です。当コマンドは常時送信可能です。
リセット後、INTERNAL PRE-SCALE DATA には FFFFFFFFH が設定されています。



ＩＮＴＥＲＮＡＬ　ＰＲＥ－ＳＣＡＬＥ　ＤＡＴＡ　ＲＥＡＤ コマンド　CODE=35H

現在設定されている INTERNAL PRE-SCALE DATA を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝35H を送信することにより、第１～第４バイトが返信されます。
返信データは２進数です。当コマンドは常時送信可能です。

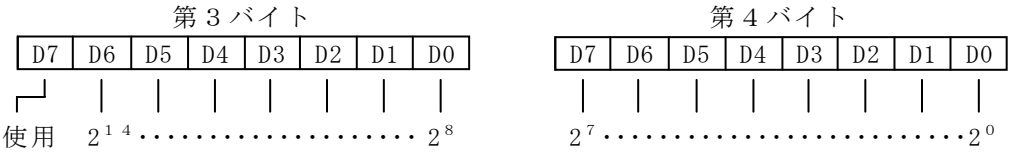


DEVIATION COMPARATE DATA WRITE コマンド　CODE=36H

DEVIATION COMPARATE DATA に対し、偏差量比較データの設定を行うためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝36H に続き、第１～第４バイト(第１,第２バイトは 0/1 を問わない)を送信します。

設定データは２進数の絶対値で、設定範囲は 0～32,767(0000H～7FFFH)です。当コマンドは常時送信可能です。

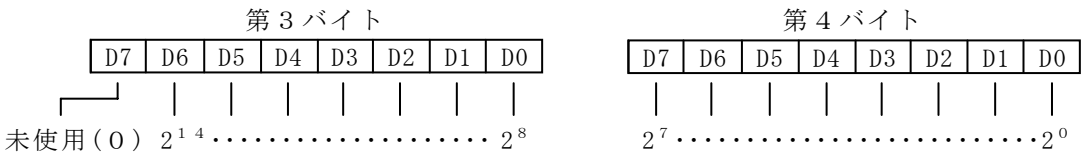
リセット後、DEVIATION COMPARATE DATA には 32,767(7FFFH)が設定されています。



DEVIATION COMPARATE DATA READ コマンド　CODE=37H

現在設定されている DEVIATION COMPARATE DATA の値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝37H を送信することにより、第１～第４バイト(第１,第２バイトは全て 0)が返信されます。

返信データは２進数の絶対値です。当コマンドは常時送信可能です。

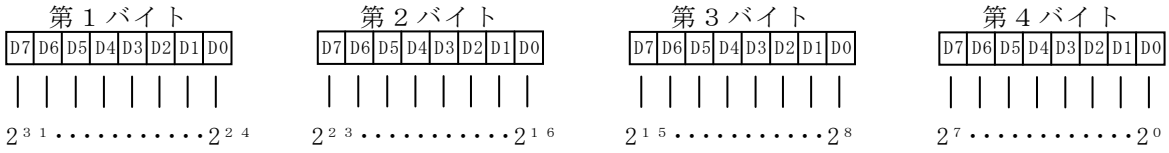


＋ SOFT LIMIT COMPARATE DATA WRITE コマンド　CODE=38H

+ SOFT LIMIT COMPARATE DATA に対し、＋(ＣＷ)方向ソフトリミット比較データの設定を行うためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝38H に続き、第１～第４バイトを送信します。

設定データは負データを考慮した２進数補数形式で、設定範囲は -2,147,483,648～+2,147,483,647 (80000000H～7FFFFFFFH)です。当コマンドは常時送信可能です。

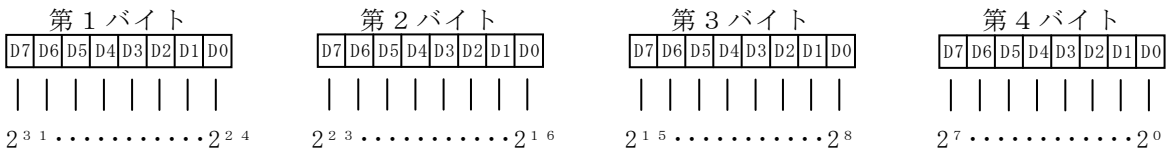
リセット後、+ SOFT LIMIT COMPARATE DATA には +2,147,483,647(7FFFFFFFH)が設定されています。



＋ SOFT LIMIT COMPARATE DATA READ コマンド　CODE=39H

現在設定されている + SOFT LIMIT COMPARATE DATA を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝39H を送信することにより、第１～第４バイトが返信されます。

返信データは負データを考慮した２進数補数形式です。当コマンドは常時送信可能です。

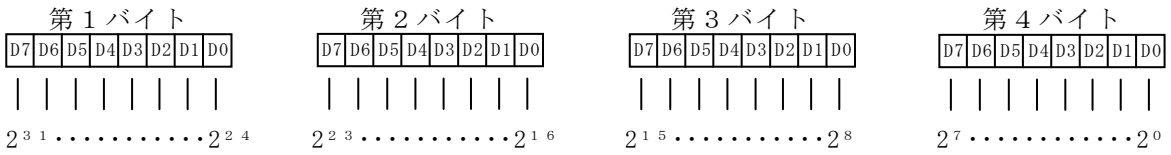


－ SOFT LIMIT COMPARATE DATA WRITE コマンド　CODE=3AH

－ SOFT LIMIT COMPARATE DATA に対し、－(ＣＣＷ)方向ソフトリミット比較データの設定を行うためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝3AH に続き、第１～第４バイトを送信します。

設定データは負データを考慮した２進数補数形式で、設定範囲は -2,147,483,648～+2,147,483,647(80000000H～7FFFFFFFH)です。当コマンドは常時送信可能です。

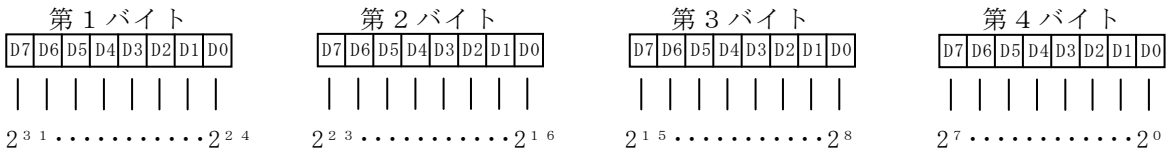
リセット後、－ SOFT LIMIT COMPARATE DATA には -2,147,483,648(80000000H)が設定されています。



－ SOFT LIMIT COMPARATE DATA READ コマンド　CODE=3BH

現在設定されている － SOFT LIMIT COMPARATE DATA を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝3BH を送信することにより、第１～第４バイトが返信されます。

返信データは負データを考慮した２進数補数形式です。当コマンドは常時送信可能です。

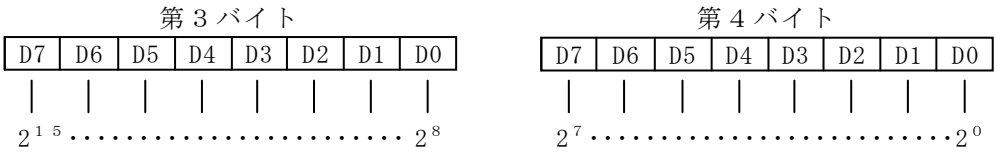


ＰＩＣＨ ＰＵＬＳＥ ＣＯＵＮＴＥＲ ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=3CH

PICH PULSE COUNTER に対し、カウント値の設定を行うためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝3CH に続き、第１～第４バイト(第１,第２バイトは 0/1 を問わない)を送信します。

設定データは２進数の絶対値で、設定範囲は 0～65,535(0000H～FFFFH)です。当コマンドは常時送信可能です。

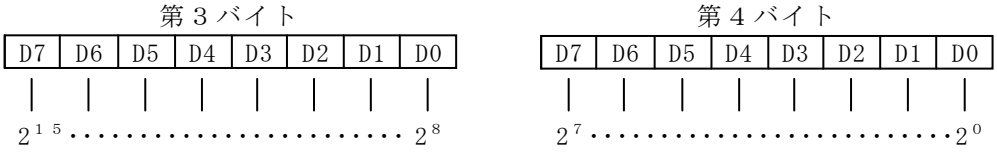
リセット後、PICH PULSE COUNTER には 0(0000H)が設定されています。



ＰＩＣＨ ＰＵＬＳＥ ＣＯＵＮＴＥＲ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=3DH

PICH PULSE COUNTER より、現在のカウント値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝3DH を送信することにより、第１～第４バイト(第１,第２バイトは全て 0)が返信されます。

返信データは２進数の絶対値です。当コマンドは常時送信可能です。

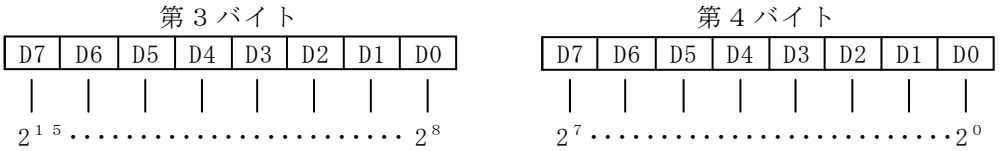


ＰＩＣＨ ＤＡＴＡ ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=3EH

PICH DATA に対し、PICH PULSE COUNTER 用比較データの設定を行うためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝3EH に続き、第１～第４バイト(第１,第２バイトは 0/1 を問わない)を送信します。

設定データは２進数の絶対値で、設定範囲は 0～65,535(0000H～FFFFH)です。当コマンドは常時送信可能です。

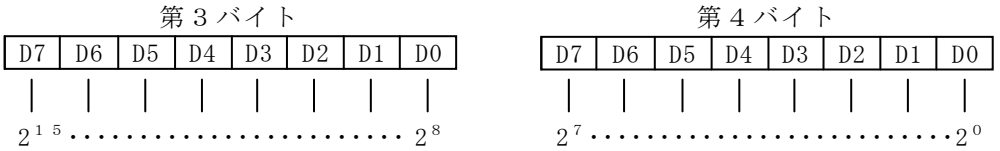
リセット後、PICH DATA には 65,535(FFFFH)が設定されています。



ＰＩＣＨ ＤＡＴＡ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=3FH

現在設定されている PICH DATA を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝3FH を送信することにより、第１～第４バイト(第１,第２バイトは全て 0)が返信されます。

返信データは２進数の絶対値です。当コマンドは常時送信可能です。

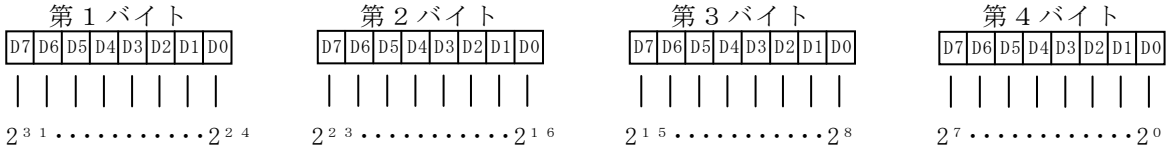


ＥＸＴＥＲＮＡＬ ＣＯＵＮＴＥＲ ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=40H

EXTERNAL COUNTER に対し、カウント値の設定を行うためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝40H に続き、第１～第４バイトを送信します。

設定データは負データを考慮した２進数補数形式で、設定範囲は -2,147,483,648～+2,147,483,647(80000000H～7FFFFFFFH)です。当コマンドは常時送信可能です。

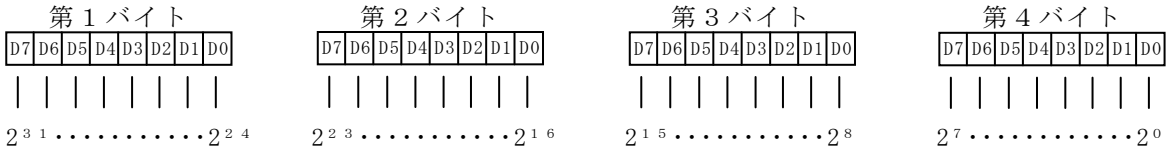
リセット後、EXTERNAL COUNTER には 0(00000000H)が設定されています。



ＥＸＴＥＲＮＡＬ ＣＯＵＮＴＥＲ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=41H

EXTERNAL COUNTER より、現在のカウント値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝41H を送信することにより、第１～第４バイトが返信されます。

返信データは負データを考慮した２進数補数形式です。当コマンドは常時送信可能です。

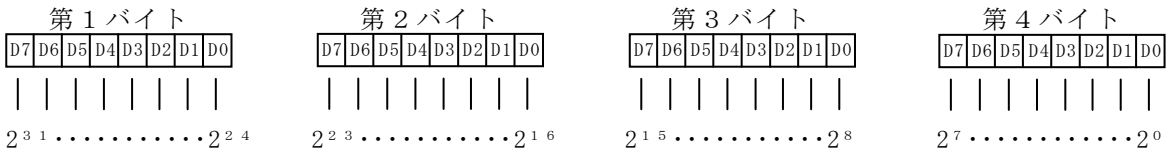


EXTERNAL COMPARATE DATA WRITE コマンド　CODE=42H

EXTERNAL COMPARATE DATA に対し、EXTERNAL COUNTER 用比較データの設定を行うためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝42H に続き、第１～第４バイトを送信します。

設定データは負データを考慮した２進数補数形式で、設定範囲は -2,147,483,648～+2,147,483,647 (80000000H～7FFFFFFFH)です。当コマンドは常時送信可能です。

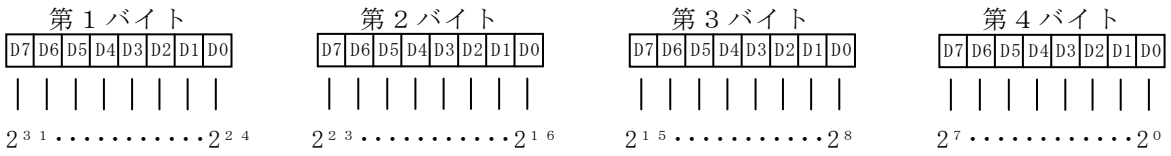
リセット後、EXTERNAL COMPARATE DATA には 0(00000000H)が設定されています。



EXTERNAL COMPARATE DATA READ コマンド　CODE=43H

現在設定されている EXTERNAL COMPARATE DATA を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝43H を送信することにより、第１～第４バイトが返信されます。

返信データは負データを考慮した２進数補数形式です。当コマンドは常時送信可能です。

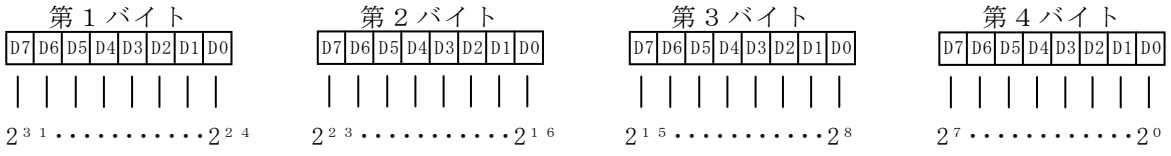


EXTERNAL PRE－SCALE DATA WRITE コマンド　CODE=44H

EXTERNAL PRE-SCALE DATA に対し、EXTERNAL COUNTER 用カウント範囲データの設定を行うためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝44H に続き、第１～第４バイトを送信します。

設定データは２進数で、設定範囲は 00000001H～FFFFFFFFH です。当コマンドは常時送信可能です。

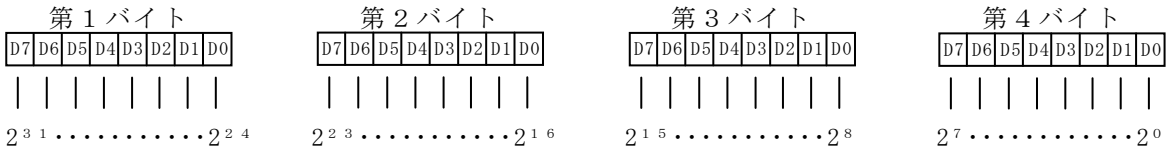
リセット後、EXTERNAL PRE-SCALE DATA には FFFFFFFFH が設定されています。



EXTERNAL PRE－SCALE DATA READ コマンド　CODE=45H

現在設定されている EXTERNAL PRE-SCALE DATA を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝45H を送信することにより、第１～第４バイトが返信されます。

返信データは２進数です。当コマンドは常時送信可能です。



DEVIATION DATA READ コマンド　CODE=46H

［INTERNAL COUNTER － EXTERNAL COUNTER］によって算出される偏差量データの値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝46H を送信することにより、第１～第４バイト(第１,第２バイトは全て 0)が返信されます。当コマンドは常時送信可能です。

返信データは、SIGN Bit 及び 15Bit の２進数絶対値データであり、SIGN Bit は、０＝正，１＝負となります。

［差］が 32,767 を越えた場合、また INTERNAL PRE-SCALE DATA, EXTERNAL PRE-SCALE DATA に FFFFFFFFH 以外のデータが設定されている場合の偏差量データは、信頼性がありません。

第３バイト

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
SIGN	2^{14}	・・・・・・・・・・・・・・・・・・					2^{8}

第４バイト

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
2^{7}	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・						2^{0}

E.C ONE TIME CLEAR REQUEST コマンド　CODE=48H

EXTERNAL COUNTER に対し、『ONE TIME CLEAR REQUEST』を有効にするためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝48H を送信します。

『ONE TIME CLEAR REQUEST』が有効となった場合、EXTERNAL COUNTER は、SIGNAL SELECTOR WRITE コマンド(CODE=14H)で指定された EXTERNAL COUNTER クリア信号のエッジ入力(アクティブレベル＝Ｌ時は立ち下がりエッジ,アクティブレベル＝Ｈ時は立ち上がりエッジ)によりＯクリアされ、その後『ONE TIME CLEAR REQUEST』が解除されます。

当コマンドは常時送信可能であり、『FULL TIME CLEAR REQUEST』有効中に送信された場合には、『FULL TIME CLEAR REQUEST』が解除され、『ONE TIME CLEAR REQUEST』が有効となります。

入力信号による EXTERNAL COUNTER のＯクリアを行うには、SIGNAL SELECTOR WRITE コマンド(CODE=14H)によるクリア信号の指定が事前に必要であり、『ONE TIME CLEAR REQUEST』有効中にクリア信号を変更した場合の動作は保証されません。

E.C FULL TIME CLEAR REQUEST コマンド　CODE=49H

EXTERNAL COUNTER に対し、『FULL TIME CLEAR REQUEST』を有効にするためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝49H を送信します。

『FULL TIME CLEAR REQUEST』が有効となった場合、EXTERNAL COUNTER は、SIGNAL SELECTOR WRITE コマンド(CODE=14H)で指定された EXTERNAL COUNTER クリア信号が入力されている間(アクティブレベル＝Ｌ時はＬレベル,アクティブレベル＝Ｈ時はＨレベルの間)Ｏクリアされ、クリア回数の制限もありません。

当コマンドは常時送信可能であり、『ONE TIME CLEAR REQUEST』有効中に送信された場合には、『ONE TIME CLEAR REQUEST』が解除され、『FULL TIME CLEAR REQUEST』が有効となります。

入力信号による EXTERNAL COUNTER のＯクリアを行うには、SIGNAL SELECTOR WRITE コマンド(CODE=14H)によるクリア信号の指定が事前に必要であり、『FULL TIME CLEAR REQUEST』有効中にクリア信号を変更した場合の動作は保証されません。

E.C CLEAR REQUEST RESET コマンド　CODE=4AH

EXTERNAL COUNTER に対する『ONE TIME CLEAR REQUEST』,『FULL TIME CLEAR REQUEST』を解除するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝4AH を送信します。

『ONE TIME CLEAR REQUEST』,『FULL TIME CLEAR REQUEST』が解除された場合、入力信号による EXTERNAL COUNTER のＯクリアは行われません。当コマンドは常時送信可能です。

リセット後、『ONE TIME CLEAR REQUEST』,『FULL TIME CLEAR REQUEST』は共に解除されています。

E.C LATCH REQUEST コマンド　CODE=4CH

EXTERNAL COUNTER に対し、『LATCH REQUEST』を有効にするためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝4CH を送信します。

『LATCH REQUEST』が有効となった場合、SIGNAL SELECTOR WRITE コマンド(CODE=14H)で指定された EXTERNAL COUNTER ラッチ信号のエッジ入力により、EXTERNAL COUNTER の値が EXTERNAL COUNTER LATCH BUFFER にラッチされ、ＬＢＦ＝Ｈとなります。

なお、一旦ＬＢＦ＝Ｈとなった場合、『LATCH REQUEST』は無効となり、再度当コマンドが送信されるまで、新たなラッチ動作は行われません。

ＨレベルとなったＬＢＦ出力信号は、EXTERNAL COUNTER LATCH DATA READ コマンド(CODE=4EH)の送信、または再度当コマンドを送信することにより、ＬＢＦ＝Ｌとなります。当コマンドは常送信行可能です。

入力信号による EXTERNAL COUNTER のラッチを行うには、SIGNAL SELECTOR WRITE コマンド(CODE=14H)によるラッチ信号の指定が事前に必要であり、『LATCH REQUEST』有効中にラッチ信号を変更した場合の動作は保証されません。

E.C LATCH REQUEST RESET コマンド　CODE=4DH

EXTERNAL COUNTER に対する『LATCH REQUEST』を解除するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝4DH を送信します。

『LATCH REQUEST』が解除された場合、入力信号による EXTERNAL COUNTER のラッチは行われません。

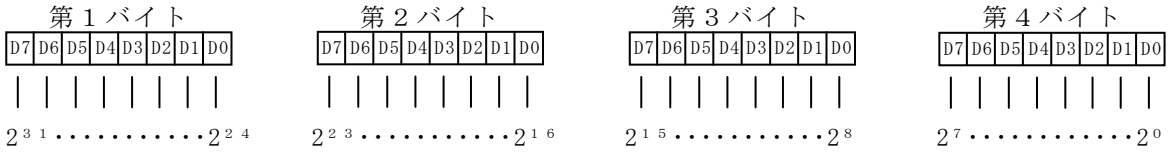
当コマンドは常時送信可能です。リセット後、『LATCH REQUEST』は解除されています。

EXTERNAL COUNTER LATCH DATA READ コマンド　CODE=4EH

入力信号によりラッチされた EXTERNAL COUNTER の値を、EXTERNAL COUNTER LATCH BUFFER より読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝4EH を送信することにより、第１～第４バイトが返信されます。

返信データは負データを考慮した２進数補数形式です。当コマンドは常時送信可能です。

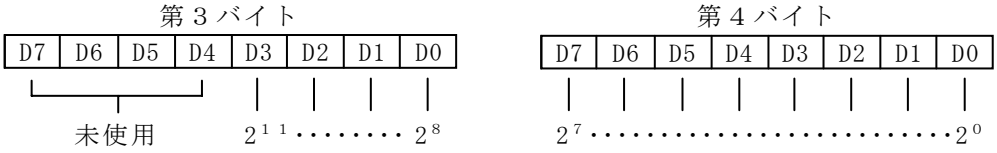
当コマンドの送信により、ＬＢＦ出力信号はＬレベルとなります。



RANGE DATA PRE-BUFFER WRITE コマンド　CODE=50H

RANGE DATA PRE-BUFFER を設定するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝50H に続き、第１～第４バイト(第１,第２バイトは 0/1 を問わない)を送信します。設定範囲は 1～4,095(0001H～0FFFH)であり、リセット後、RANGE DATA PRE-BUFFER には 4,095(0FFFH)が設定されています。

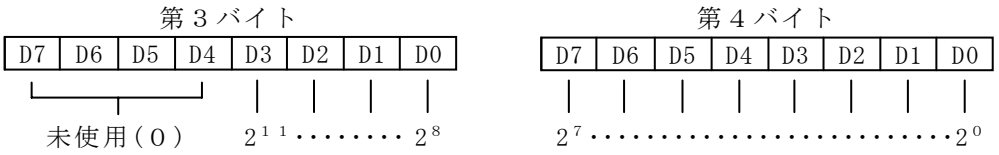
当コマンドは常時送信可能です。各種 PRE-BUFFER の機能詳細については、16 章 16-21 を参照下さい。



RANGE DATA PRE-BUFFER READ コマンド　CODE=51H

現在設定されている RANGE DATA PRE-BUFFER の値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝51H を送信することにより、第１～第４バイト(第１,第２バイトは全て 0)が返信されます。

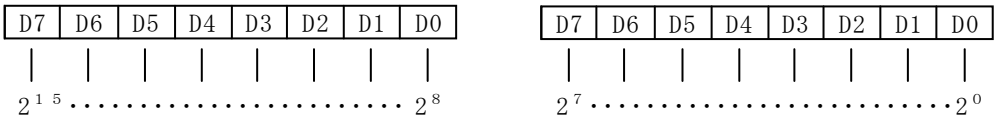
当コマンドは常時送信可能です。各種 PRE-BUFFER の機能詳細については、16 章 16-21 を参照下さい。



LOW SPEED DATA PRE-BUFFER WRITE コマンド　CODE=52H

LOW SPEED DATA PRE-BUFFER を設定するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝52H に続き、第１～第４バイト(第１,第２バイトは 0/1 を問わない)を送信します。設定範囲は 1～65,535 (0001H～FFFFH)であり、リセット後、LOW SPEED DATA PRE-BUFFER には 1(0001H)が設定されています。

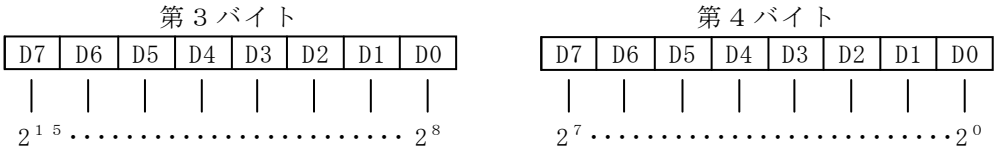
当コマンドは常時送信可能です。各種 PRE-BUFFER の機能詳細については、16 章 16-21 を参照下さい。



LOW SPEED DATA PRE-BUFFER READ コマンド　CODE=53H

現在設定されている LOW SPEED DATA PRE-BUFFER の値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No., コマンドコード＝53H を送信することにより、第１～第４バイト(第１,第２バイトは全て 0)が返信されます。

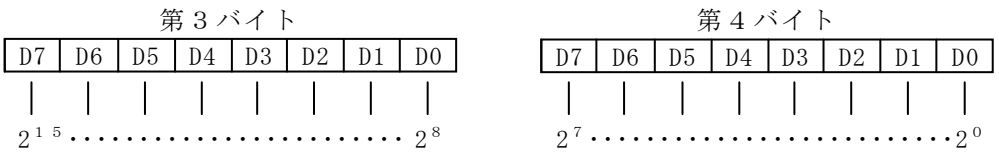
当コマンドは常時送信可能です。各種 PRE-BUFFER の機能詳細については、16 章 16-21 を参照下さい。



HIGH SPEED DATA PRE-BUFFER WRITE コマンド　CODE=54H

HIGH SPEED DATA PRE-BUFFER を設定するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝54H に続き、第１～第４バイト(第１,第２バイトは 0/1 を問わない)を送信します。設定範囲は 1～65,535(0001H～FFFFH)であり、リセット後、HIGH SPEED DATA PRE-BUFFER には 1(0001H)が設定されています。

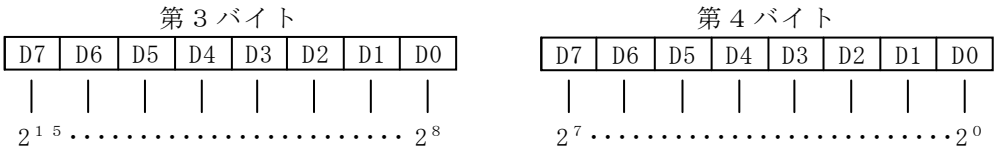
当コマンドは常時送信可能です。各種 PRE-BUFFER の機能詳細については、16 章 16-21 を参照下さい。



ＨＩＧＨ ＳＰＥＥＤ ＤＡＴＡ ＰＲＥ-ＢＵＦＦＥＲ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=55H

現在設定されている HIGH SPEED DATA PRE-BUFFER の値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No., コマンドコード＝55H を送信することにより、第１～第４バイト(第１,第２バイトは全て 0)が返信されます。

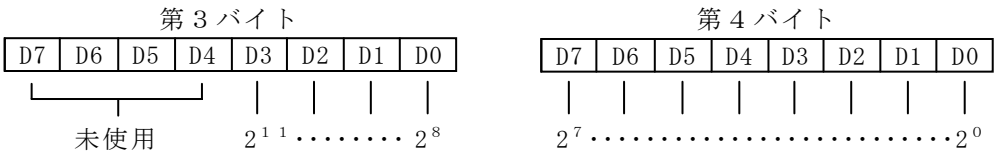
当コマンドは常時送信可能です。各種 PRE-BUFFER の機能詳細については、16 章 16-21 を参照下さい。



ＲＡＴＥ－Ａ,Ｂ ＤＡＴＡ ＰＲＥ-ＢＵＦＦＥＲ ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=56,58H

RATE-A,B DATA PRE-BUFFER を設定するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝56,58H の何れかに続き、第１～第４バイト(第１,第２バイトは 0/1 を問わない)を送信します。設定範囲は 1～4,095(0001H～0FFFH)であり、リセット後、RATE-A,B DATA PRE-BUFFER には 4,095(0FFFH)が設定されています。

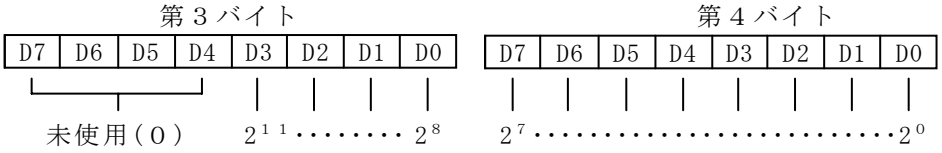
当コマンドは常時送信可能です。各種 PRE-BUFFER の機能詳細については、16 章 16-21 を参照下さい。



ＲＡＴＥ－Ａ,Ｂ ＤＡＴＡ ＰＲＥ-ＢＵＦＦＥＲ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=57,59H

現在設定されている RATE-A,B DATA PRE-BUFFER の値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No., コマンドコード＝57,59H の何れかを送信することにより、第１～第４バイト(第１,第２バイトは全て 0)が返信されます。

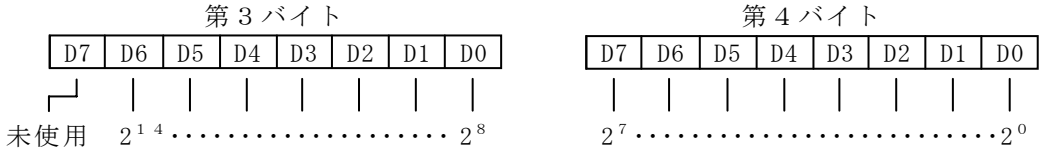
当コマンドは常時送信可能です。各種 PRE-BUFFER の機能詳細については、16 章 16-21 を参照下さい。



ＳＣＷ－Ａ,Ｂ ＤＡＴＡ ＰＲＥ-ＢＵＦＦＥＲ ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=5A,5CH

SCW-A,B DATA PRE-BUFFER を設定するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝5A,5CH の何れかに続き、第１～第４バイト(第１,第２バイトは 0/1 を問わない)を送信します。設定範囲は 1～32,767(0001H～7FFFH)であり、リセット後、SCW-A,B DATA PRE-BUFFER には 32,767(7FFFH)が設定されています。

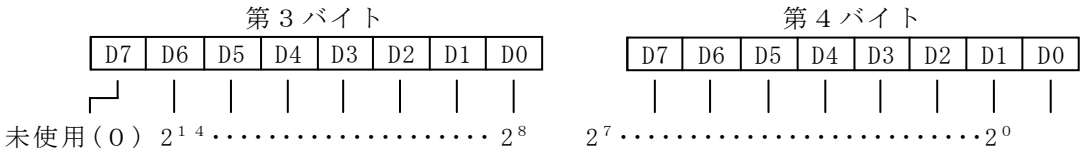
当コマンドは常時送信可能です。各種 PRE-BUFFER の機能詳細については、16 章 16-21 を参照下さい。



SCW－A,B DATA PRE-BUFFER READ コマンド　CODE=5B,5DH

現在設定されている SCW-A,B DATA PRE-BUFFER の値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No., コマンドコード＝5B,5DH の何れかを送信することにより、第１～第４バイト(第１,第２バイトは全て 0)が返信されます。

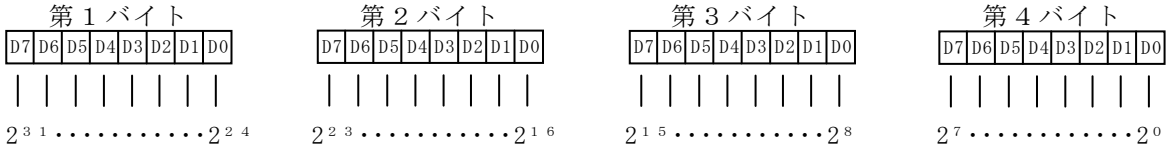
当コマンドは常時送信可能です。各種 PRE-BUFFER の機能詳細については、16 章 16-21 を参照下さい。



SLOW DOWN／REAR PULSE DATA PRE-BUFFER WRITE コマンド　CODE=5EH

SLOW DOWN/REAR PULSE DATA PRE-BUFFER を設定するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝5EH に続き、第１～第４バイトを送信します。設定範囲は 0～4,294,967,295(00000000H～FFFFFFFFH)であり、リセット後、SLOW DOWN/REAR PULSE DATA PRE-BUFFER には 0(00000000H)が設定されています。

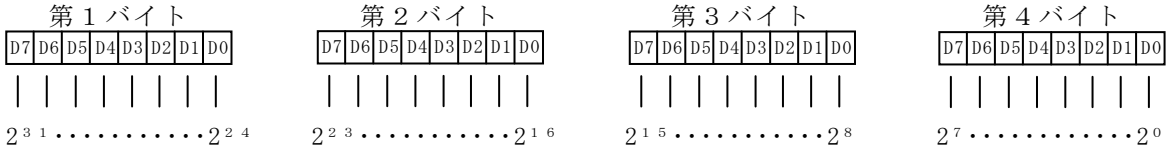
当コマンドは常時送信可能です。各種 PRE-BUFFER の機能詳細については、16 章 16-21 を参照下さい。



SLOW DOWN／REAR PULSE DATA PRE-BUFFER READ コマンド　CODE=5FH

現在設定されている SLOW DOWN/REAR PULSE DATA PRE-BUFFER の値を読み出すためのコマンドであり、デバイス No., コマンドコード＝5FH を送信することにより、第１～第４バイトが返信されます。

当コマンドは常時送信可能です。各種 PRE-BUFFER の機能詳細については、16 章 16-21 を参照下さい。

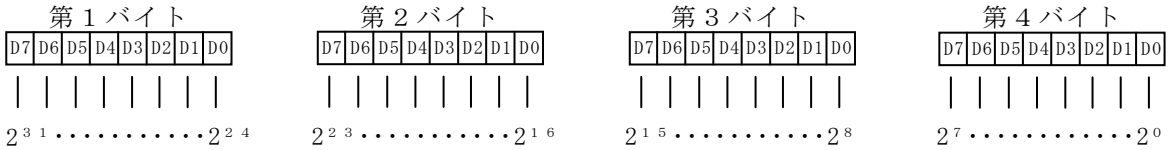


＋／－ INDEX PULSE DRIVE PRE-BUFFER WRITE コマンド　CODE=60H/61H

＋(ＣＷ)または－(ＣＣＷ)方向への指定パルス数ドライブを実行するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝60,61H の何れかに続き、第１～第４バイトを送信します。第１～第４バイトが出力パルス数となります。

当コマンドは常時送信可能であり、当コマンドによる+/- INDEX PULSE DRIVE 実行中に送信された場合には、連続位置決めドライブ要求として受け付けられ、ＳＤＲＥＱ出力信号がＨとなります。それ以外のドライブが実行されている場合(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)、及び『手動パルサモード』に指定されている場合は無効となります。また、ドライブ停止中(ＢＵＳＹ＝Ｌ中)の場合には、即座に+/- INDEX PULSE DRIVE が起動します。(16 章 16-21　参照)

設定範囲は 0～4,294,967,295(00000000H～FFFFFFFFH)です。



当コマンドにより+/- INDEX PULSE DRIVE が起動する場合、ドライブに必用な各種データには、下記の通り PRE-BUFFER がロードされ、使用されます。

- RANGE DATA PRE-BUFFER ⟶ RANGE DATA
- LOW SPEED DATA PRE-BUFFER ⟶ LOW SPEED DATA
- HIGH SPEED DATA PRE-BUFFER ⟶ HIGH SPEED DATA
- RATE-A,B DATA PRE-BUFFER ⟶ RATE-A,B DATA
- SCW-A,B DATA PRE-BUFFER ⟶ SCW-A,B DATA
- SLOW DOWN/REAR PULSE DATA PRE-BUFFER ⟶ SLOW DOWN/REAR PULSE DATA

ＩＮＤＥＸ ＰＵＬＳＥ ＤＲＩＶＥ ＰＲＥ-ＢＵＦＦＥＲ ＤＡＴＡ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=62H

+/- INDEX PULSE DRIVE PRE-BUFFER WRITE コマンド(CODE=60H,61H)により書き込まれた、指定パルス数を読み出すためのコマンドであり、デバイス No., コマンドコード＝62H を送信することにより、第１～第４バイトが返信されます。当コマンドは常時送信可能です。

第１バイト								第２バイト								第３バイト								第４バイト							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
2^{31}	・・・・・・・・・・						2^{24}	2^{23}	・・・・・・・・・・						2^{16}	2^{15}	・・・・・・・・・・						2^{8}	2^{7}	・・・・・・・・・・・・						2^{0}

ＳＥＱＵＥＮＣＥ ＤＲＩＶＥ ＲＥＱＵＥＳＴ ＲＥＳＥＴ コマンド　CODE=63H

+/- INDEX PULSE DRIVE PRE-BUFFER WRITE コマンド(CODE=60H,61H)の書き込みにより受け付けられた連続位置決めドライブ要求を解除するためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝63H を送信します。

連続位置決めドライブ要求が解除された場合、ＳＤＲＥＱ出力信号はＬとなります。当コマンドは常時送信可能ですが、ＳＤＲＥＱ＝Ｈ時以外は無効となります。

ＤＩＶＩＤＥ ＰＵＬＳＥ ＤＡＴＡ ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=64H

DIVIDE PULSE DATA に対し、直線補間ドライブにおいて出力するパルス数の設定を行うためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝64H に続き、第１～第４バイトを送信します。第１～第４バイトが出力パルス数となります。

設定データは２進数で、設定範囲は 0～4,294,967,295(00000000H～FFFFFFFFH) ですが、下記条件を満たす必用が有ります。

+/- INDEX PULSE DRIVE における指定パルス数 ≧ DIVIDE PULSE DATA

当コマンドは常時送信可能ですが、ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)の場合には、現在実行中のドライブには反映されず、次に実行するドライブから反映されることになります。

なお、直線補間ドライブ以外のドライブ実行時、DIVIDE PULSE DATA には、必ず 0(00000000H)を設定して下さい。

リセット後、DIVIDE PULSE DATA には 0(00000000H) が設定されています。直線補間ドライブの詳細については、16 章 16-20 を参照下さい。

第１バイト								第２バイト								第３バイト								第４バイト							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
2^{31}	・・・・・・・・・・						2^{24}	2^{23}	・・・・・・・・・・						2^{16}	2^{15}	・・・・・・・・・・						2^{8}	2^{7}	・・・・・・・・・・・・						2^{0}

ＤＩＶＩＤＥ ＰＵＬＳＥ ＤＡＴＡ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=65H

現在設定されている DIVIDE PULSE DATA を読み出すためのコマンドであり、デバイス No., コマンドコード＝65H を送信することにより、第１～第４バイトが返信されます。

読み出しデータは２進数です。当コマンドは常時送信可能です。

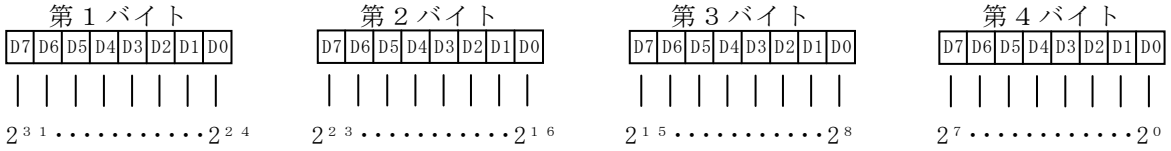
第１バイト								第２バイト								第３バイト								第４バイト							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
2^{31}	・・・・・・・・・・						2^{24}	2^{23}	・・・・・・・・・・						2^{16}	2^{15}	・・・・・・・・・・						2^{8}	2^{7}	・・・・・・・・・・・・						2^{0}

ＤＩＶＩＤＥ ＰＵＬＳＥ ＣＯＵＮＴＥＲ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=66H

DIVIDE PULSE COUNTERの値を読み出すためのコマンドであり、デバイスNo.，コマンドコード＝66Hを送信することにより、第１～第４バイトが返信されます。

DIVIDE PULSE COUNTERは、補間ドライブにおける出力パルス数を管理するためのものであり、ドライブ開始時に０クリアされます。よって、DIVIDE PULSE COUNTERからの読み出しデータは、補間ドライブ実行中の場合には、現在実行中の補間ドライブにおけるドライブ開始から現在までの出力パルス数となり、補間ドライブ終了後の場合には、終了した補間ドライブにおけるドライブ開始から終了までの出力パルス数となります。

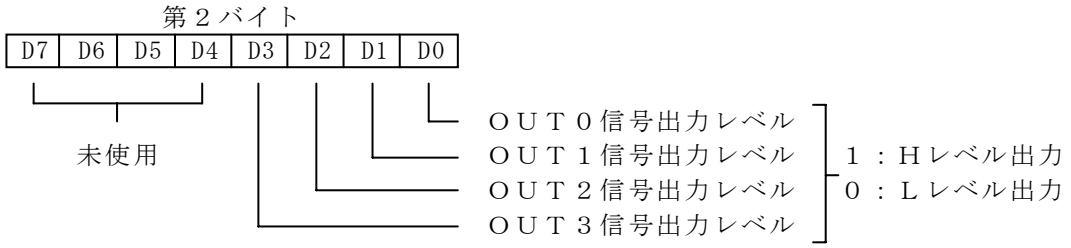
読み出しデータは２進数です。当コマンドは常時送信可能です。



ＳＩＧＮＡＬ ＷＲＩＴＥ コマンド　CODE=68H

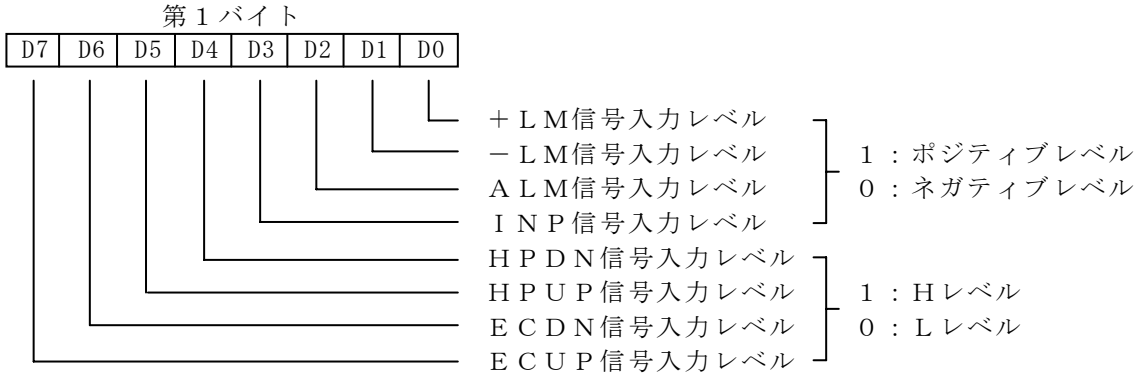
汎用出力信号へ出力レベルを書き込むためのコマンドであり、デバイスNo.,コマンドコード＝68Hに続き、第１～第４バイト(第１,第３,第４バイトは0/1を問わない)を送信します。。

当コマンドは常時送信可能です。なお、リセット後、ＯＵＴ３～ＯＵＴ０にはＬレベルが出力されています。

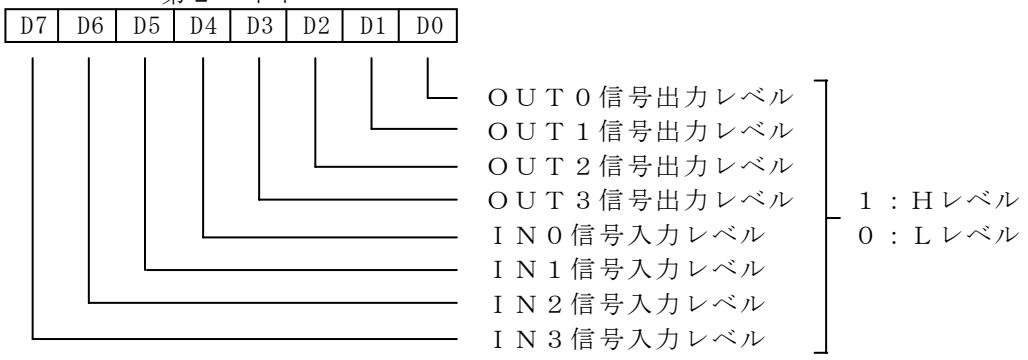


ＳＩＧＮＡＬ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=69H

汎用出力信号の出力レベル，汎用入力信号，リミット入力信号，モータドラーバーステータス入力信号，手動パルサ入力信号，EXTERNAL COUNTER カウント指令入力信号等の入力状態を読み出すためのコマンドであり、デバイスNo.,コマンドコード＝69H を送信することにより、第１～第４バイト(第３,第４バイトは全て0)が返信されます。当コマンドは常時送信可能です。



第２バイト

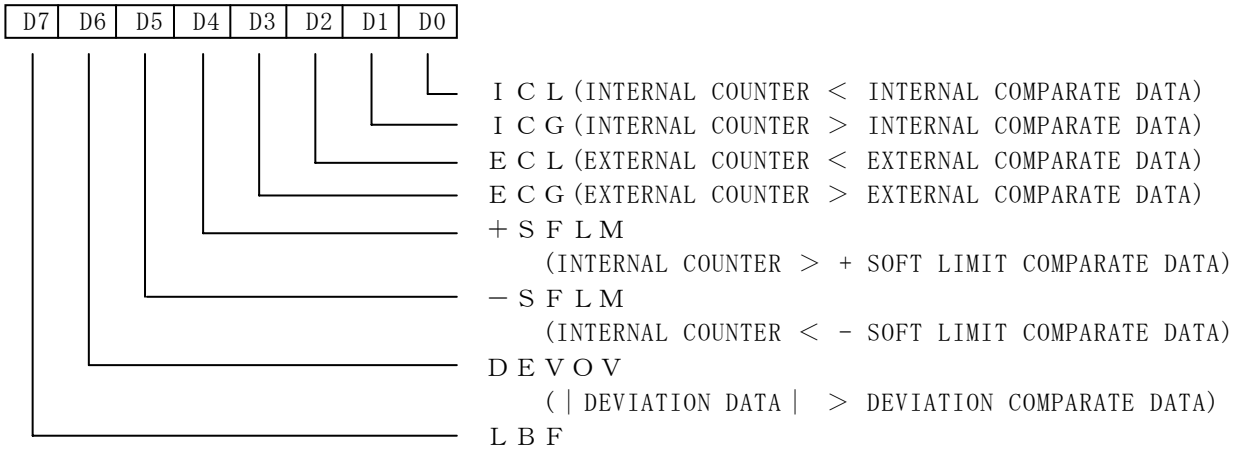


ＤＲＩＶＥ ＳＴＡＴＵＳ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=6AH

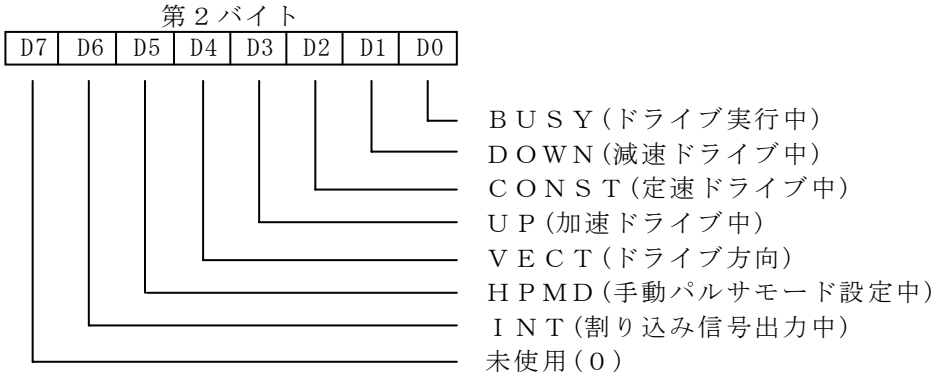
現在のドライブ状態(ドライブ実行中，減速ドライブ中，定速ドライブ中，加速ドライブ中)，割り込み信号出力状態，ドライブ方向，手動パルサモード設定状態，内部アドレスコンパレート結果，外部アドレスコンパレート結果，ソフトリミット判定結果，偏差量コンパレート結果，EXTERNAL COUNTER 外部タイミングラッチ完了を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝6AH を送信することにより、第１～第４バイト(第３,第４バイトは全て 0)が返信されます。

出力信号ではアクティブＬのＩＮＴ＊信号も、当コマンドによる読み出し時にはアクティブＨとなります。当コマンドは常時送信可能です。

第１バイト



第２バイト



ＥＮＤ ＳＴＡＴＵＳ ＲＥＡＤ コマンド　CODE=6BH

ドライブが終了した原因を読み出すためのコマンドであり、デバイス No.,コマンドコード＝6BH を送信することにより、第１～第４バイト(第１,第３,第４バイトは全て 0)が返信されます。

ドライブ終了タイミング(ＢＵＳＹ＝Ｈ→Ｌ変化時)による割り込み要求信号ＩＮＴ＊＝Ｌ出力時、当コマンドの送信により、ＩＮＴ＊＝オープン(ハイインピーダンス)となります。

第２バイト内の各 Bit は、終了原因発生時に１となり、１となった Bit は、ドライブ終了後(ＢＵＳＹ＝Ｌの間)も保持され、次のドライブコマンド送信時に解除されます。

当コマンドは常時送信可能です。

第２バイト

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

ＳＬＭＥＤ(Soft Limit End)
　ソフトリミットによる停止時１となる。

ＬＭＳＥＤ(Limit Signal End)
　±ＬＭ入力信号による停止時１となる。

ＳＳＳＥＤ(Slow Down Stop Signal End)
　ＳＳＴＯＰ入力信号による停止時１となる。

ＥＳＳＥＤ(Emergency Stop Signal End)
　ＥＳＴＯＰ入力信号による停止時１となる。

ＳＳＣＥＤ(Slow Down Stop Command End)
　減速停止コマンド(CODE=1EH)による停止時１となる。

ＥＳＣＥＤ(Emergency Stop Command End)
　急停止コマンド(CODE=1FH)による停止時１となる。

ＡＬＭＥＤ(Alarm Signal End)
　ＡＬＭ入力信号による停止時１となる。

ＤＴＥＥＤ(Data Error End)
　データエラー発生による停止時１となる。

ＳＹＮＣＨＲＯＮＯＵＳ ＤＲＩＶＥ ＳＴＡＲＴ コマンド　CODE=6CH

MODE REGISTER-2 WRITE コマンド(CODE=12H)により同期スタート機能を有効とし、SIGNAL SELECTOR WRITE コマンド(CODE=14H)により同期スタートトリガを SYNCHRONOUS DRIVE START コマンド(CODE=6CH)に指定している場合、デバイス No.,コマンドコード＝6CH を送信することにより、待機状態となっていたドライブを開始させることができます。

当コマンドは常時送信可能ですが、ドライブが待機状態以外の時は無効となります。

送信禁止コマンド　CODE=80H～FFH

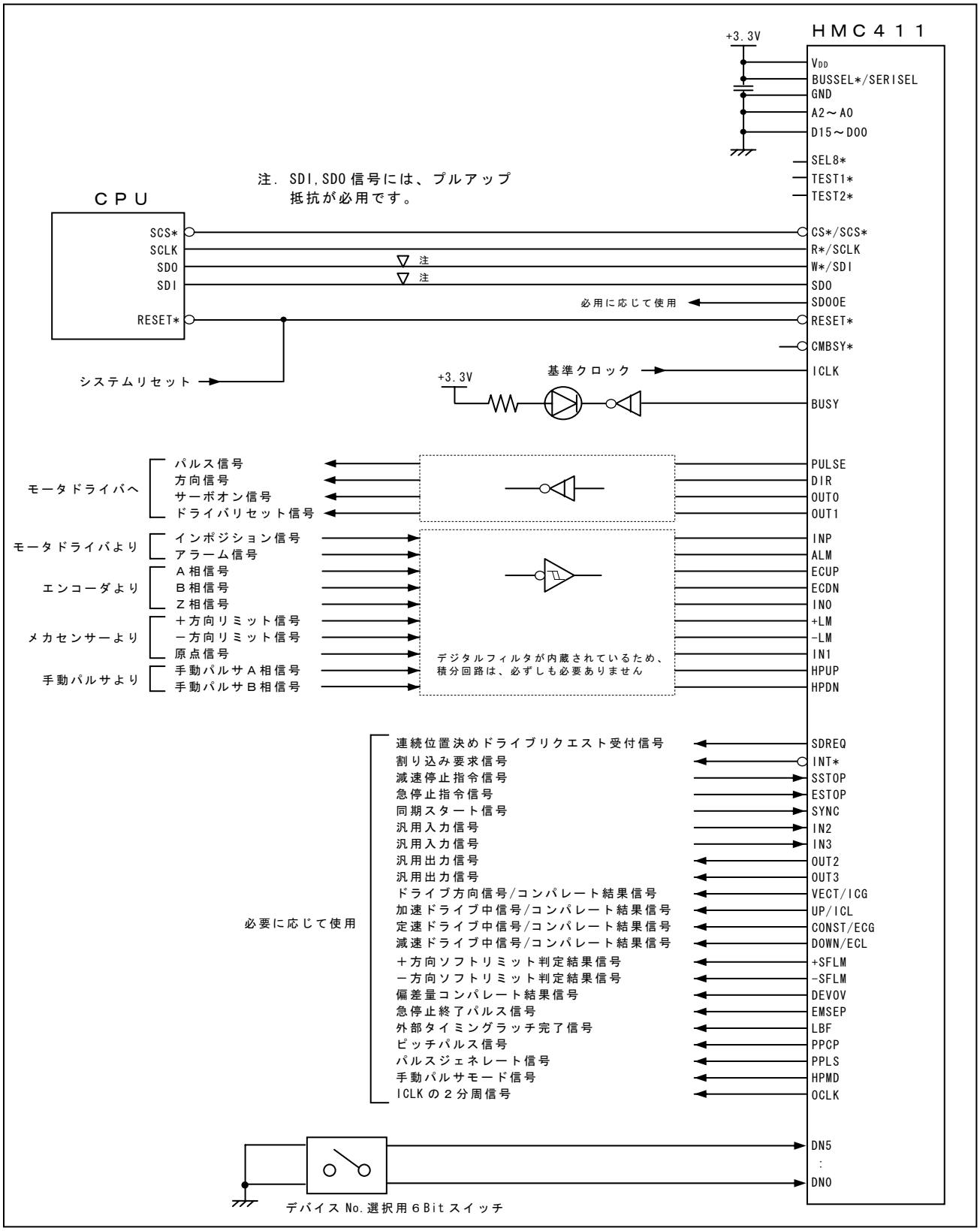
ＨＭＣ４１１内部動作確認のために用意されているコマンドであり、万一送信された場合には、テスト回路が起動し、正常な動作は行われません。

１４．ＣＰＵとの接続及び周辺回路例

ここでは、ＣＰＵの持つクロック同期式シリアル通信信号との接続 及び 周辺回路例を示します。

殆どの入力端子は５Ｖ耐圧となっているため、プルアップ抵抗が内蔵されておりません。よって、未使用とする場合には、目的に応じＨorＬレベルに固定する必用があります。

例外として BUSSEL*/SERISEL,SEL8*,DN5～DN0,TEST1*,TEST2*入力端子のみプルアップ抵抗が内蔵されているため、オープンで問題ありません。（但し、５Ｖ耐圧ではありません）



１５．制御プログラム例

ここでは、ＨＭＣ４１１への理解を深めるため、Ｃ言語(８Bit バス) によるシリアルインターフェースコントロールプログラム例を示します。

なお、シリアルインターフェース出力信号 SCS,SCLK,SDI のＩ/Ｏ番地を 50h、入力信号 SDO のＩ/Ｏ番地を 51h とし、デバイス No.を 00h としています。

各ビットの割付は、下記の通りです。

■アドレス 50h(出力ポート)
- Bit0 = SDI
- Bit1 = SCLK
- Bit2 = SCS

■アドレス 51h(入力ポート)
- Bit0 = SDO

１５－１　プログラム内容

ａ）初期設定内容

■各種パラメータ設定［ＩＣＬＫ入力＝26.2144MHz の場合］

・RANGE DATA = 100 ‥‥‥‥‥ 出力周波数設定単位
　F_{UNIT}＝26.2144×10^6Hz÷(100×262,144)＝1.0pps
・LOW SPEED DATA = 1000 ‥‥‥ 低速部周波数
　F_{LOW} ＝F_{UNIT}×1,000＝1,000pps
・HIGH SPEED DATA = 20,000 ‥ 高速部周波数
　F_{HIGH}＝F_{UNIT}×20,000＝20,000pps
・RATE-A DATA = 256 ‥‥‥‥‥ 直線部加減速時間設定単位
　T_{UNIT}＝256×4÷(26.2144×10^6Hz)＝39.0625μ秒
　加減速時間
　T_{UD} ＝T_{UNIT}×(20,000－1,000)＝0.7421875 秒
・RATE-B DATA = 4,095(0FFFH) ‥‥‥‥ 初期値のままとする
・SCW-A DATA = 32,767(7FFFH) ‥‥‥‥ 初期値のままとする
・SCW-B DATA = 32,767(7FFFH) ‥‥‥‥ 初期値のままとする

■ＭＯＤＥ　ＲＥＧＩＳＴＥＲ－１

・ドライブパルス出力方式　‥‥ ２パルス出力方式とする
　ＤＩＲ出力端子　　＝　ＣＷパルス(アクティブ＝Ｈ)
　ＰＵＬＳＥ出力端子 ＝　ＣＣＷパルス(アクティブ＝Ｈ)
・ＩＮＰ入力信号アクティブレベル　‥‥‥　Ｈレベルとする
・ＡＬＭ入力信号アクティブレベル　‥‥‥　Ｌレベルとする
・－ＬＭ入力信号アクティブレベル　‥‥‥　Ｌレベルとする
・＋ＬＭ入力信号アクティブレベル　‥‥‥　Ｌレベルとする
・直線補間ドライブモード　‥‥‥　‥‥‥　無効とする
・EXTERNAL COUNTER カウント方式　‥‥‥　標準方向２相信号２逓倍カウント方式とする
・手動パルサ入力方式　‥‥‥　標準方向２相信号２逓倍入力方式とする

■ＭＯＤＥ　ＲＥＧＩＳＴＥＲ－２

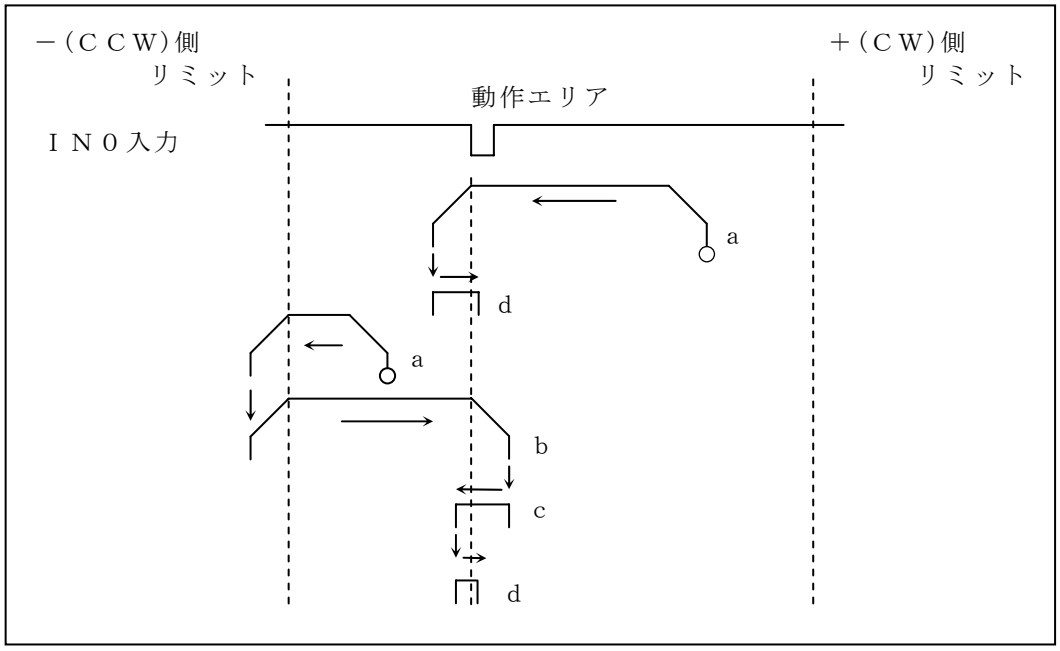
・加減速モード　‥‥‥　直線加減速モード(STRAIGHT ACCELERATE MODE)とする
・位置決め完了確認モード　‥‥‥　ＩＮＰ信号を確認
・ソフトリミット停止モード　‥‥‥　無効とする
・リミット入力信号停止モード　‥‥‥　減速停止とする
・ピッチカウンタ動作モード　‥‥‥　ＰＰＣＰ信号の出力を行わない
・同期スタートモード　‥‥‥　無効とする
・ＳＰＥＥＤ＋１モード　‥‥‥　SPEED DATA に従い出力周波数を作成
・減速開始ポイント検出モード　‥‥‥　自動検出方式とする
・アラームストップモード　‥‥‥　ＡＬＭ信号によりドライブを急停止する
・急停止終了パルス出力モード　‥‥‥　ＥＭＳＥＰ信号の出力を行う

■ＩＮＴＥＲＲＵＰＴ　ＳＥＬＥＣＴＯＲ
・割り込みは使用しない

■ＤＩＧＩＴＡＬ　ＦＩＬＴＥＲ
・ＥＣＵＰ,ＥＣＤＮ信号入力　・・・・・　フィルタ無し
・ＨＰＵＰ,ＨＰＤＮ信号入力　・・・・・　T_{cyc}×1,152±12%（43.945μ秒±12%）
・＋ＬＭ,－ＬＭ信号入力　・・・・・　T_{cyc}×147,456±12%（5.625m秒±12%）
・ＡＬＭ,ＩＮＰ信号入力　・・・・・　T_{cyc}×2,304±12%（87.89μ秒±12%）
・ＩＮ３信号入力　・・・・・　フィルタ無し
・ＩＮ２信号入力　・・・・・　T_{cyc}×576±12%（21.972μ秒±12%）
・ＩＮ１信号入力　・・・・・　フィルタ無し
・ＩＮ０信号入力　・・・・・　T_{cyc}×73,728±12%（2.8125m秒±12%）

ｂ）機械原点検出

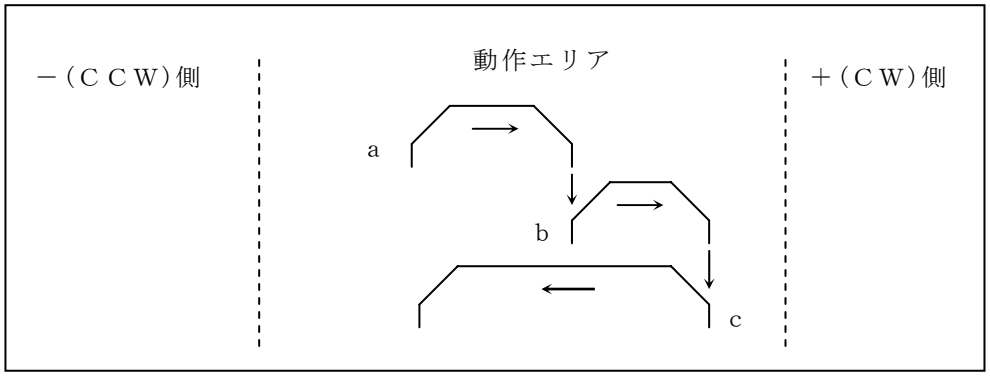
初期設定終了後、下図に示す通り、汎用入力信号ＩＮ０の－(ＣＣＷ)側エッジを、－(ＣＣＷ)から＋(ＣＷ)方向への一定速ドライブにより検出します。



○ ・・・・・・　検出開始位置となります。
a ・・・・・・　ＩＮ０立ち上がりエッジを - SIGNAL SCAN-A DRIVE により検出します。
b ・・・・・・　ＩＮ０立ち下がりエッジを + SIGNAL SCAN-A DRIVE により検出します。
c ・・・・・・　ＩＮ０立ち上がりエッジを - SIGNAL SCAN-B DRIVE により検出します。
d ・・・・・・　ＩＮ０立ち下がりエッジを + SIGNAL SCAN-B DRIVE により検出します。

ｃ）作業ドライブ

機械原点検出後、INTERNAL COUNTER , EXTERNAL COUNTER に 0(00000000H) を書き込み、下図に示す一連動作を行います。



a ・・・・・・ 移動量 35,000 パルスの + INDEX PULSE DRIVE を行います。
b ・・・・・・ 汎用入力信号 ＩＮ２＝Ｈ 確認後、
移動量 30,000 パルスの + INDEX PULSE DRIVE を行います。
c ・・・・・・ 汎用入力信号 ＩＮ２＝Ｌ 確認後、
移動量 65,000 パルスの - INDEX PULSE DRIVE を行います。

１５－２　Ｃ言語によるプログラム

```
/*********************************/
/* シリアルインターフェース 定義 */
/*********************************/

#define     DEVICE      0x00                /* DEVICE NUMBER */
#define     SIF_SCS_H   0x04                /* SCS OFF OR BIT */
#define     SIF_SCS_L   0xFB                /* SCS ON AND BIT */
#define     SIF_SCLK_H  0x02                /* SCLK OFF OR BIT */
#define     SIF_SCLK_L  0xFD                /* SCLK ON AND BIT */

/*****************************************/
/* シリアルインターフェース ポートアドレス */
/*****************************************/

shortSIFW_ADDR = 0x0050;
shortSIFR_ADDR = 0x0051;

/***********************************************/
/* ＨＭＣ４１１ シリアルインターフェース初期化 */
/***********************************************/
void sif_init()
{
    short sif_data;

    sif_data = inp(SIFW_ADDR);

    sif_data |= SIF_SCS_H;                  /* SCS OFF */
    sif_data |= SIF_SCLK_H;                 /* SCLK OFF */

    outp(SIFW_ADDR, sif_data);
}

/*********************************************************************/
/* ＨＭＣ４１１ シリアルインターフェース１バイトデータ書き込み処理 */
/*********************************************************************/
void sif_wrt(short data)
{
    short i;
    short d;
    short sif_data;

    sif_data = inp(SIFW_ADDR);

    for (i=7; i>=0; i--) {

        sif_data &= SIF_SCLK_L;             /* SCLK ON */
        d = (data >> i) & 0x01;             /* 出力データビット抽出*/
        sif_data &= 0xFE;                   /* SDI OFF */
        sif_data |= d;                      /* SDI SET */
        outp(SIFW_ADDR, sif_data);

        sif_data |= SIF_SCLK_H;             /* SCLK OFF */
        outp(SIFW_ADDR, sif_data);

    }
```

```
}

/*****************************************************************/
/* ＨＭＣ４１１ シリアルインターフェース１バイトデータ読み込み処理 */
/*****************************************************************/
unsigned long sif_red()
{
    short i;
    short d;
    short sif_data;
    unsigned long red_data = 0;

    sif_data = inp(SIFW_ADDR);

    for (i=7; i>=0; i--) {

        sif_data &= SIF_SCLK_L;              /* SCLK ON */
        outp(SIFW_ADDR, sif_data);

        sif_data |= SIF_SCLK_H;              /* SCLK OFF */
        outp(SIFW_ADDR, sif_data);

        d = (inp(SIFR_ADDR) & 0x01);         /* SDO GET */
        red_data |= (d << i);                /* Read Data Set */

    }
    return (red_data);
}

/*********************************************************/
/* ＨＭＣ４１１ デバイスナンバー＋コマンドコード書き込み */
/*********************************************************/
void com_wrt(short comm)
{
    short sif_data;

    sif_data = inp(SIFW_ADDR);

    sif_data &= SIF_SCS_L;                   /* SCS ON */
    outp(SIFW_ADDR, sif_data);

    sif_wrt(DEVICE);                         /* Device Number WRITE */

    sif_wrt(comm);                           /* COMMAND WRITE */

    sif_data |= SIF_SCS_H;                   /* SCS OFF */
    outp(SIFW_ADDR, sif_data);
}

/*****************************************************************/
/* ＨＭＣ４１１ デバイスナンバー＋コマンドコード＋４バイトデータ書き込み */
/*****************************************************************/
void com_f4wrt(short comm, unsigned long data)
{

    short d;
    short sif_data;
```

```
    sif_data = inp(SIFW_ADDR);

    sif_data &= SIF_SCS_L;                    /* SCS ON */
    outp(SIFW_ADDR, sif_data);

    sif_wrt(DEVICE);                          /* Device Number WRITE */

    sif_wrt(comm);                            /* COMMAND WRITE */

    sif_wrt((data >> 24) & 0xff);             /* 第１バイト(D31 - D24) WRITE */
    sif_wrt((data >> 16) & 0xff);             /* 第２バイト(D23 - D16) WRITE */
    sif_wrt((data >>  8) & 0xff);             /* 第３バイト(D15 - D8) WRITE */
    sif_wrt(data & 0xff);                     /* 第４バイト(D7 - D0) WRITE */

    sif_data |= SIF_SCS_H;                    /* SCS OFF */
    outp(SIFW_ADDR, sif_data);
}

/*****************************************************************************/
/* ＨＭＣ４１１ デバイスナンバー＋コマンドコード＋上位２バイトデータ書き込み */
/*****************************************************************************/
void com_h2wrt(short comm, unsigned short data)
{
    short d;
    short sif_data;

    sif_data = inp(SIFW_ADDR);

    sif_data &= SIF_SCS_L;                    /* SCS ON */
    outp(SIFW_ADDR, sif_data);

    sif_wrt(DEVICE);                          /* Device Number WRITE */

    sif_wrt(comm);                            /* COMMAND WRITE */

    sif_wrt((data >>  8) & 0xff);             /* 第１バイト(D31 - D24) WRITE */
    sif_wrt(data & 0xff);                     /* 第２バイト(D23 - D16) WRITE */

    /* 第３，第４バイト　書き込不要 */

    sif_data |= SIF_SCS_H;                    /* SCS OFF */
    outp(SIFW_ADDR, sif_data);
}

/*****************************************************************************/
/* ＨＭＣ４１１ デバイスナンバー＋コマンドコード＋下位２バイトデータ書き込み */
/*****************************************************************************/
void com_l2wrt(short comm, unsigned short data)
{
    unsigned long f4_data;

    f4_data = (unsigned long)data;
    com_f4wrt(comm,f4_data);
}

/*****************************************************************************/
/* ＨＭＣ４１１ デバイスナンバー＋コマンドコード書き込み＋４バイトデータ読み込み */
/*****************************************************************************/
```

```
unsigned long com_f4red(short comm)
{
    short d;
    short sif_data;
    unsigned long f4red_data=0;

    sif_data = inp(SIFW_ADDR);

    sif_data &= SIF_SCS_L;                    /* SCS ON */
    outp(SIFW_ADDR, sif_data);

    sif_wrt(DEVICE);                          /* Device Number WRITE */

    sif_wrt(comm);                            /* COMMAND WRITE */

    f4red_data |= ((sif_red() & 0xff) << 24); /* 第１バイト(D31 - D24) READ */
    f4red_data |= ((sif_red() & 0xff) << 16); /* 第２バイト(D23 - D16) READ */
    f4red_data |= ((sif_red() & 0xff) << 8);  /* 第３バイト(D15 - D8) READ */
    f4red_data |= (sif_red() & 0xff);         /* 第４バイト(D7 - D0) READ */

    sif_data |= SIF_SCS_H;                    /* SCS OFF */
    outp(SIFW_ADDR, sif_data);

    return (f4red_data);
}

/*****************************************************************************/
/* ＨＭＣ４１１ デバイスバンバー＋コマンドコード書き込み＋上位２バイトデータ読み込み */
/*****************************************************************************/
unsigned short com_h2red(short comm)
{
    short d;
    short sif_data;
    unsigned short h2red_data=0;

    sif_data = inp(SIFW_ADDR);

    sif_data &= SIF_SCS_L;                    /* SCS ON */
    outp(SIFW_ADDR, sif_data);

    sif_wrt(DEVICE);                          /* Device Number WRITE */

    sif_wrt(comm);                            /* COMMAND WRITE */

    h2red_data |= (unsigned short)((sif_red() & 0xff) << 8);
                                              /* 第１バイト(D31 - D24) READ */
    h2red_data |= (unsigned short)(sif_red() & 0xff);
                                              /* 第２バイト(D23 - D16) ERAD */

    /* 第３，第４バイト　読み込み不要 */

    sif_data |= SIF_SCS_H;                    /* SCS OFF */
    outp(SIFW_ADDR, sif_data);

    return (h2red_data);
}
```

```
/*****************************************************************************/
/* ＨＭＣ４１１ デバイスバンバー＋コマンドコード書き込み＋下位２バイトデータ読み込み */
/*****************************************************************************/
unsigned short com_l2red(short comm)
{
    unsigned long f4_data;
    unsigned short l2red_data;

    f4_data = com_f4red(comm);
    l2red_data = (unsigned short)f4_data;
    return (l2red_data);
}

/*****************************/
/* ＨＭＣ４１１ 駆動完了確認 */
/*****************************/
void end_chk(void)
{
    while ((com_h2red(0x6A) & 0x0001) != 0x0000);   /* BUSY=0 WAIT */
}

/***********************/
/* ＨＭＣ４１１ 期設定 */
/***********************/
void hmc_init(void)
{
    com_l2wrt(0x00, 100);                    /* RANGE DATA = 100 SET */
    com_l2wrt(0x02, 1000);                   /* LOW SPEED DATA = 1,000 SET */
    com_l2wrt(0x04, 20000);                  /* HIGH SPEED DATA = 20,000 SET */
    com_l2wrt(0x06, 256);                    /* RATE-A DATA = 256 SET */
    com_l2wrt(0x10, 0x4822);                 /* MODE REGISTER-1 WRITE */
    com_l2wrt(0x12, 0x3903);                 /* MODE REGISTER-2 WRITE */
    com_l2wrt(0x16, 0x0000);                 /* INTERRUPT SELECTOR WRITE */
    com_f4wrt(0x18, 0x07c6040b);             /* DIGITAL FILTER WRITE */
}

/*****************************************/
/* ＨＭＣ４１１ 機械原点の検出           */
/*   戻り値  ０＝正常終了、１＝異常終了 */
/*****************************************/
short org_exe(void)
{
    com_l2wrt(0x14, 0xc000);               /* IN0 ↑EDGE SELECT (SIGNAL SELECTOR WRITE) */
    com_wrt(0x25);                         /* - SIGNAL SCAN-A DRIVE */
    end_chk();                             /* DRIVE END CHECK */

    if (com_h2red(0x6B) != 0x0000) {
        if ((com_h2red(0x6B) & 0x00fd) != 0x0000)
            return 1;

        /* LIMIT STOP */
        com_l2wrt(0x14, 0x4000);           /* IN0 ↓EDGE SELECT (SIGNAL SELECTOR WRITE) */

        com_wrt(0x24);                     /* + SIGNAL SCAN-A DRIVE */
        end_chk();                         /* DRIVE END CHECK */

        if (com_h2red(0x6B) != 0x0000);
            return 1;
```

```
        com_l2wrt(0x14, 0xc000);            /* IN0 ↑EDGE SELECT (SIGNAL SELECTOR WRITE) */
        com_wrt(0x27);                      /* - SIGNAL SCAN-B DRIVE */
        end_chk();                          /* DRIVE END CHECK */
    }

    /* LAST DRIVE */
    com_l2wrt(0x14, 0x4000);                /* IN0 ↓EDGE SELECT (SIGNAL SELECTOR WRITE) */
    com_wrt(0x26);                          /* + SIGNAL SCAN-B DRIVE */
    end_chk();                              /* DRIVE END CHECK */
    return 0;
}

/**********************************/
/* ＨＭＣ４１１ 現在アドレスの設定 */
/**********************************/
void addr_set(void)
{
    com_f4wrt(0x30, 0);                      /* INTERNAL COUNTER 0 WRITE */
    com_f4wrt(0x40, 0);                      /* EXTERNAL COUNTER 0 WRITE */
}
/*****************************/
/* ＨＭＣ４１１ 作業ドライブ */
/*****************************/
void work_exe(void)
{
    com_f4wrt(0x20, 35000);                  /* + INDEX PULSE DRIVE (35,000PULSE) */
    end_chk();                               /* DRIVE END CHECK */

    while ((com_h2red(0x69) & 0x0040) == 0x0000);   /* IN2=H WAIT */

    com_f4wrt(0x20, 30000);                  /* + INDEX PULSE DRIVE (30,000PULSE) */
    end_chk();                               /* DRIVE END CHECK */

    while ((com_h2red(0x69) & 0x0040) != 0x0000);   /* IN2=L WAIT */

    com_f4wrt(0x21, 65000);                  /* - INDEX PULSE DRIVE (65,000PULSE) */
    end_chk();                               /* DRIVE END CHECK */
}

/**********************************/
/* ＨＭＣ４１１ 動作プログラム例 */
/**********************************/
void main(void)
{
    sif_init();                          /* ＨＭＣ４１１  シリアルインターフェース初期化*/
    hmc_init();                          /* ＨＭＣ４１１  初期設定 */
    if (org_exe() != 0){                 /* ＨＭＣ４１１  機械原点の検出 */
            /* 異常終了処理を記します */
    }
    else {

        addr_set();                      /* ＨＭＣ４１１  アドレスの設定 */
        work_exe();                      /* ＨＭＣ４１１  作業ドライブ */
        }
}
```

１６．補足説明及び注意事項

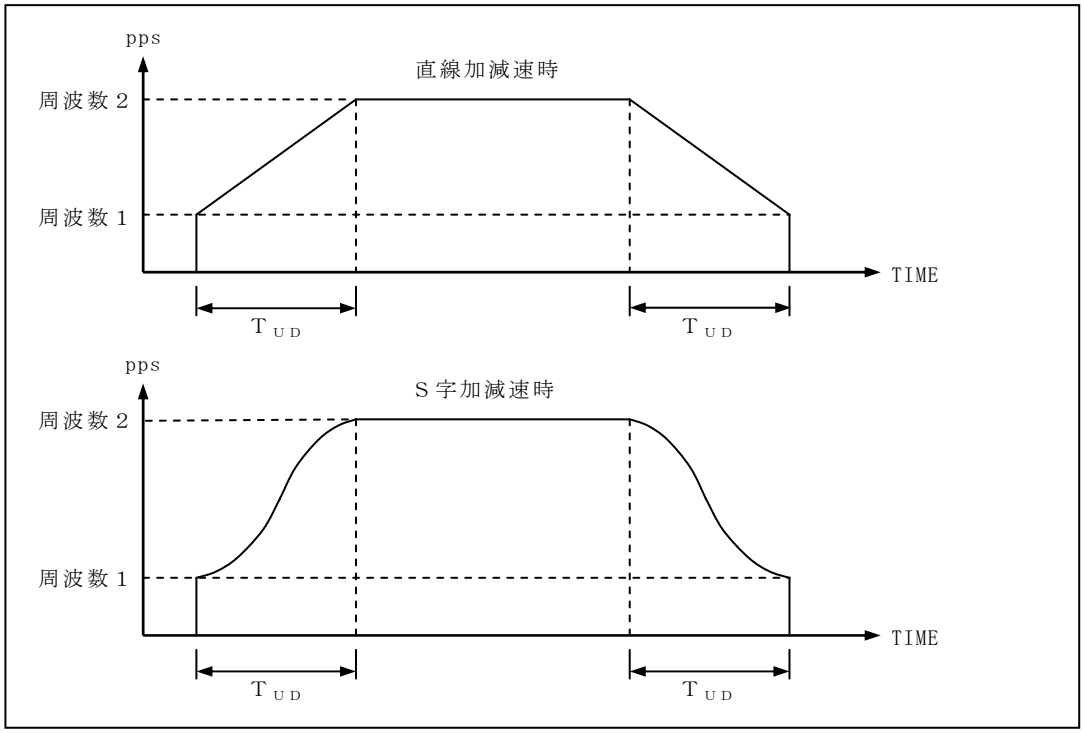
１６－１　加減速パルス数の算出方法

加速／減速に要するパルス数は、下式により算出可能です。この算出方法は、全ての加減速モードで用いることができます。

なお、ＨＭＣ４１１は、入力基準クロックに同期したデジタルＬＳＩであるため、出力パルスのジッタ現象を１００％取り除くことはできません。よって、実際に出力されるパルス数と、下式により算出されるパルス数との間に、数パルス程度の誤差を生じる可能性があります。

P_{UD}＝（周波数１＋周波数２－F_{UNIT}）×T_{UD} ÷ ２

P_{UD} ・・・・・・・・ 加速または減速に要するパルス数
周波数１ ・・・・ 図に示す低速部周波数(Pulse/Sec)
周波数２ ・・・・ 図に示す高速部周波数(Pulse/Sec)
F_{UNIT} ・・・・・・ 出力周波数設定単位(Pulse/Sec)
T_{UD} ・・・・・・・・ 加速／減速時間(Sec)



１６－２　未使用入力端子の処理方法

ＨＭＣ４１１では、BUSSEL*/SERISEL,SEL8*,DN5～DN0,TEST1*,TEST2*入力端子を除き、プルアップ抵抗が内蔵されておりません。よって、ラッチアップによるデバイスの破損防止のため、未使用入力端子(データバスを含む)は必ずＨorＬレベルに固定する必用があります。

なお、ESTOP,SSTOP 入力端子はＨレベルで有効であり、これらの端子はアクティブレベルの切り替えができません。よって、これらの端子を未使用とする場合には、必ずＬレベルとする必用があります。

１６－３　データエラー判定機能

ＨＭＣ４１１には、各種設定データに対する設定範囲 及び 大小関係のチェック機能が有り、下記条件が一つでも成立した場合、データエラーと判定され、以降の様な動作となります。

・RANGE DATA ＝ 0　　・LOW SPEED DATA ＞ HIGHT SPEED DATA
・LOW SPEED DATA ＝ 0　　・HIGH SPEED DATA ＝ 0
・RATE-A DATA ＝ 0　　・RATE-B DATA ＝ 0
・SCW-A DATA ＝ 0　　・SCW-B DATA ＝ 0
・DIVIDE PULSE DATA ＞ INDEX PULSE DATA

ａ）データエラーの状態でドライブを開始した場合

ドライブコマンド(CODE=20H～2AH,60H,61H)の送信によりＢＵＳＹ＝Ｈとなりますが、END STATUS 内の DTEED Bit が１となり、ドライブパルスの出力が行われることなく、ＢＵＳＹ＝Ｌとなります。

なお、この場合も、同期スタートモード指定，位置決め完了確認モード指定は有効となっています。

ｂ）ドライブ実行中にデータエラーが発生した場合

ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)にデータ書き替えを行い、その結果としてデータエラーが発生した場合、END STATUS 内の DTEED Bit が１となり、ドライブが急停止します。(出力中のドライブパルスがポジティブ状態であった場合、そのパルスに対しては、出力周期が保証されます)

なお、この場合も、位置決め完了確認モード指定は有効となっています。

ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)に LOW SPEED DATA または HIGH SPEED DATA = 0 とした場合、『周波数＝０の出力状態』に陥る場合があり、この時、出力中のドライブパルスがポジティブ状態であった場合には、ネガティブ状態へ変化することができず、ＢＵＳＹ＝Ｈのままドライブを終了することができません。

この場合、INITIAL CLEAR コマンド(CODE=1DH)の送信、またはＲＥＳＥＴ＊信号によるリセットが必要となります。

１６－４　入力基準クロックの選択方法

ＨＭＣ４１１では、ＩＣＬＫ端子より入力する基準クロック(F_{CLK})が、下記の４項目を決定します。なお、本書に示されるT_{cyc} は、入力基準クロック(F_{CLK})の周期を示します。

①出力周波数設定単位／出力周波数／直線部加減速時間設定単位／直線部加減速時間／Ｓ字部加減速時間は、下式の通りＩＣＬＫ入力周波数であるF_{CLK} により算出されます。

$$F_{UNIT} = \frac{F_{CLK}}{\text{RANGE DATA} \times 262,144}$$ ・・・・・・ 出力周波数設定単位(Pulse/Sec)

$$F_{OUT} = F_{UNIT} \times \text{SPEED DATA}$$ ・・・・・・ 出力周波数(Pulse/Sec)

$$T_{UNIT} = \frac{\text{RATE-n DATA} \times 4}{F_{CLK}}$$ ・・・・・・ 直線部加減速時間設定単位(Sec)

$$T_{UD} = T_{UNIT} \times (\text{SPEED DATA B} - \text{SPEED DATA A})$$ ・・・・・・ 直線部加減速時間(Sec)

SPEED DATA A ＝低速側スピードデータ

SPEED DATA B ＝高速側スピードデータ

$$T_{SCW} = \frac{\text{RATE-n DATA} \times \text{SCW-n DATA} \times 8}{F_{CLK}}$$

$$= T_{UNIT} \times \text{SCW-n DATA} \times 2$$ ・・・・・・ Ｓ字部加減速時間(Sec)

②データ書き込みを伴うコマンドにおいて、ＳＣＳ＊信号の立ち上がりから、書き込みデータが内部レジスタにロードされるまでには、最大で T_{cyc}×8 の時間を必要とします。

③データ読み出しを伴うコマンド以外の全てのコマンドは、ＳＣＳ＊信号の立ち上がり後、最大で T_{cyc}×8 のコマンド処理時間が必要です。

④ＳＣＬＫ信号の入力周波数F_{SC}は、$F_{SC} \leqq F_{CLK}/2$ でなければなりません。

また、ＨＭＣ４１１には、RANGE DATA が大きい程、ＰＵＬＳＥ(２パルス出力方式,２相パルス出力方式選択時はＤＩＲを含む)信号からのドライブパルス出力周期が安定する(ジッタ現象が減る)傾向があり、RANGE DATA には可能な限り大きな値を設定することが望ましいと言えます。

しかし、RANGE DATA に大きな値を設定することは、最高出力周波数を低下させることにつながり、希望する最高出力周波数を得るためには、おのずとF_{CLK} を大きなきな値に設定することが求められます。

以上により、ＨＭＣ４１１の性能を最大限引き出すには、F_{CLK} にできる限り大きな値(但し４０MHz 以内)を設定するのが望ましいことがわかります。

下表にＨＭＣ４１１に適した水晶発振子と、それを使用した場合の出力周波数範囲を示します。

下表に示す RANGE DATA の値は、端数の無い出力周波数設定単位を得るためのものであり、実際には、1～4,095 の範囲で任意の値を設定することが可能です。また、40MHz 以内であれば、下表以外のクロックを使用することもできます。

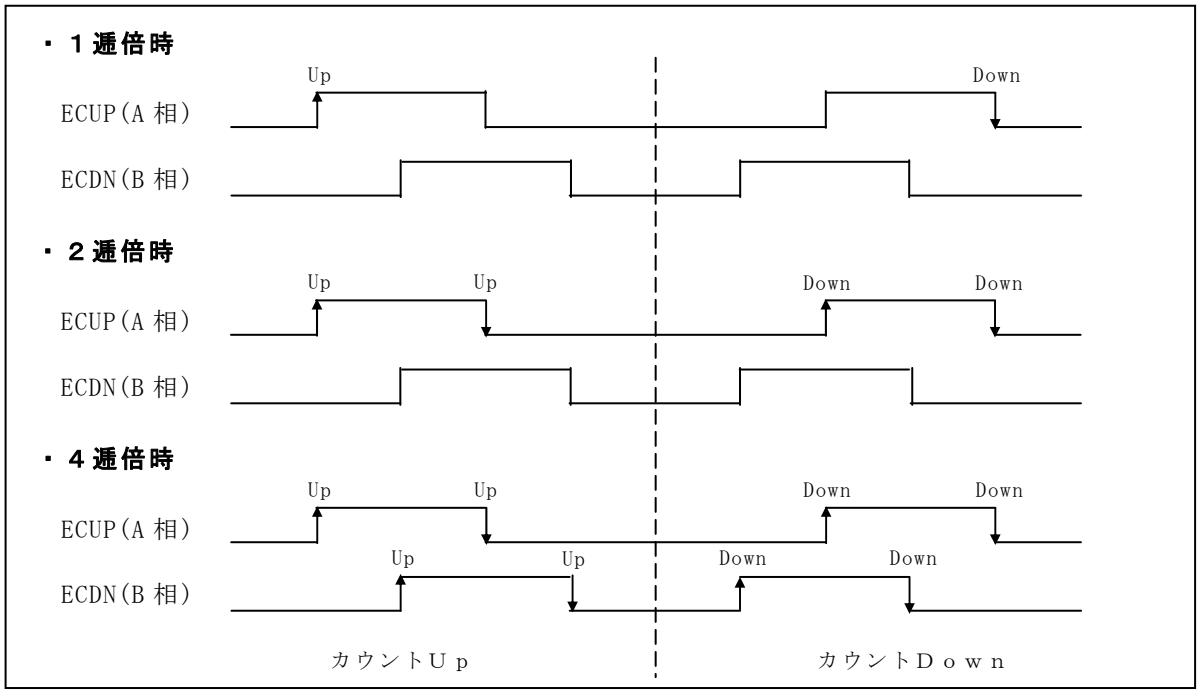
なお、下表以外のクロック，RANGE DATA を使用した場合、計算結果に端数を生じることがありますが、ＨＭＣ４１１では切り上げ，切り捨て等は一切行わず、計算結果通りの周波数が出力されます。

水晶発振子(MHz)	RANGE DATA	出力周波数 設定単位(pps)	出力可能な周波数範囲(pps)
１３．１０７２００	５００	０．１	０．１～　６５５３．５
	５０	１．０	１．０～　６５５３５．０
	５	１０．０	１０．０～　６５５３５０．０
	１	５０．０	５０．０～　３２７６７５０．０
１６．３８４０００	６２５	０．１	０．１～　６５５３．５
	２５	２．５	２．５～　１６３８３７．５
	５	１２．５	１２．５～　８１９１８７．５
	１	６２．５	６２．５～　４０９５９３７．５
１９．６６０８００	７５０	０．１	０．１～　６５５３．５
	７５	１．０	１．０～　６５５３５．０
	１０	７．５	７．５～　４９１５１２．５
	１	７５．０	７５．０～　４９１５１２５．０
２６．２１４４００ （推奨値）	１０００	０．１	０．１～　６５５３．５
	１００	１．０	１．０～　６５５３５．０
	１０	１０．０	１０．０～　６５５３５０．０
	１	１００．０	１００．０～　６５５３５００．０
３２．７６８０００	１２５０	０．１	０．１～　６５５３．５
	１２５	１．０	１．０～　６５５３５．０
	１０	１２．５	１２．５～　８１９１８７．５
	５	２５．０	２５．０～　１６３８３７５．０
	１	１２５．０	１２５．０～　８１９１８７５．０
３９．３２１６００	１５００	０．１	０．１～　６５５３．５
	１５０	１．０	１．０～　６５５３５．０
	１５	１０．０	１０．０～　６５５３５０．０
	３	５０．０	５０．０～　３２７６７５０．０
	１	１５０．０	１５０．０～　９８３０２５０．０

１６－５　２相信号入力時のカウントポイント

ＨＭＣ４１１では、ECUP,ECDN 入力端子より２相信号を入力しカウントする場合、１／２／４逓倍の指定が可能であり、各逓倍指定時とカウントポイントの関係は、下図の通りとなります。

なお、下図のカウント方向は標準時のものであり、『反転方向カウント』の指定を行った場合のカウント方向は、Up/Down が入れ替わります。



１６－６　２相信号カウント時のチャタリング対策

ECUP,ECDN 入力端子より２相信号を入力しカウントする場合、相信号のチャタリングをどう処理するかが重要な要素となります。

２相信号は、リニアスケールやロータリーエンコーダー等機械系から発生する信号であり、機械系が微妙に振動するだけでもチャタリングが発生します。

２相信号のチャタリングは、超高速な Up/Down 動作の繰り返しを意味するものであり、このチャタリングをそのままカウントした場合、いかなるカウンタでも確実に誤カウントを起こします。

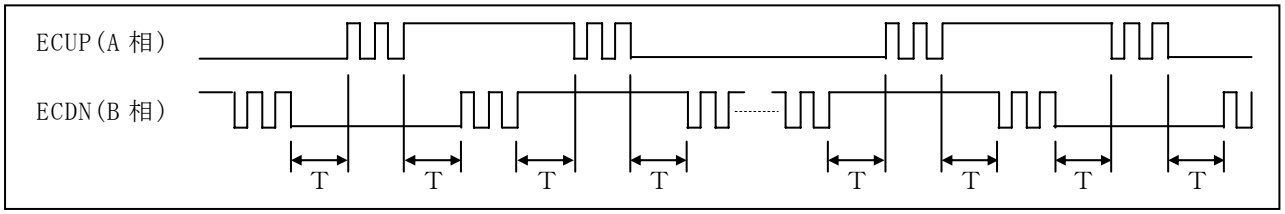
しかし、積分回路等による安易なチャタリングの吸収は、高速カウントの妨げとなり、２相信号を高速且つ正確にカウントすることがいかに難しいかが分かります。

この様に、２相信号をカウントする場合には多くの問題点を解決する必要があり、それには２相信号の性質を十分理解した上での高度な回路技術が必要となります。

そこでＨＭＣ４１１には、高速且つ正確にカウントすることを目的に、長年２相信号のカウント処理に使用され、理論的にも誤カウントを起こさないとが実証されているデジタルフィルターが搭載されています。

なお、このデジタルフィルターは、下図の様なチャタリングを想定したものであり、電気的ノイズ等により、下図のＴ(Ａ相,Ｂ相とも変化しない期間)が保証されない場合や、２つの信号が同時変化を起こす様な場合には、別途対策が必要となります。

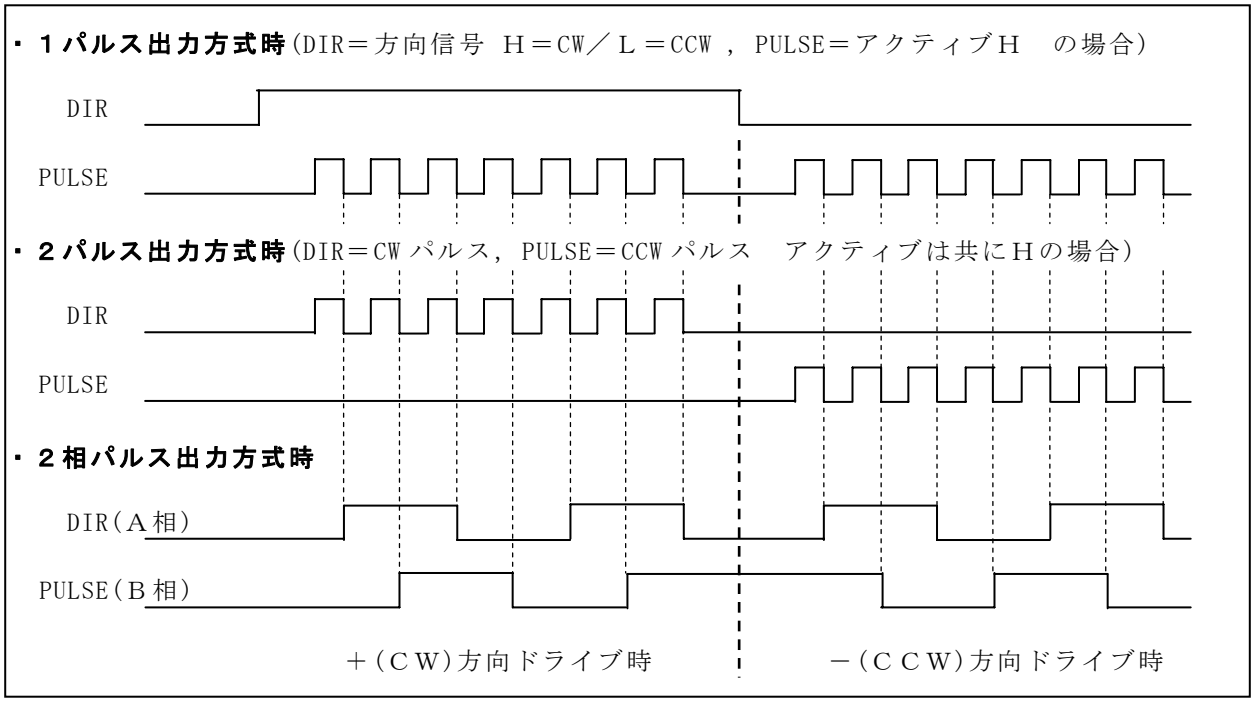
ＨＭＣ４１１には、この様なノイズにも対応できる様、積分回路に相当するデジタルフィルターも別途搭載されており、フィルタ無しを含め、１６段階のフィルタ値を設定することができます。



Ｔ(Ａ相,Ｂ相とも変化しない期間) ≧ T_{cyc}×２＋５nSec　・・・・・・ T_{cyc}はＩＣＬＫ入力周期

１６－７　ドライブパルス出力パターン

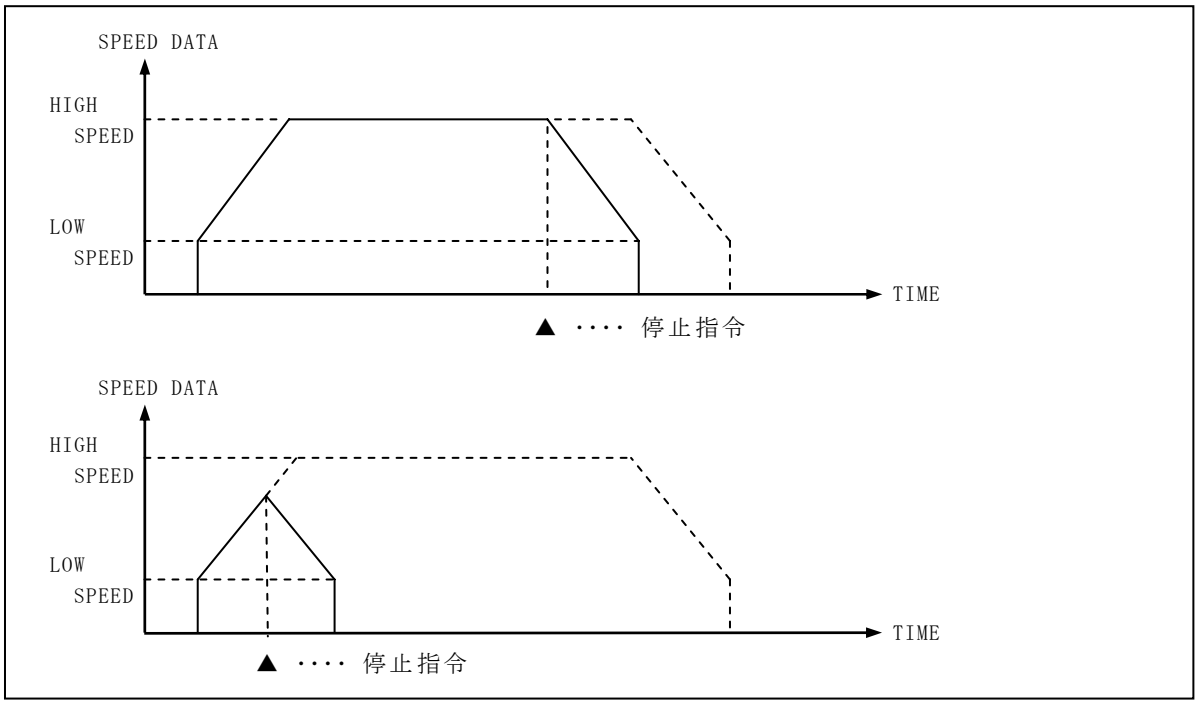
ＨＭＣ４１１には、DIR,PULSE 出力端子からのドライブパルス出力方式として、１パルス出力方式／２パルス出力方式／２相パルス出力方式がありますが、各方式における出力パターンは、下図の通りとなります。



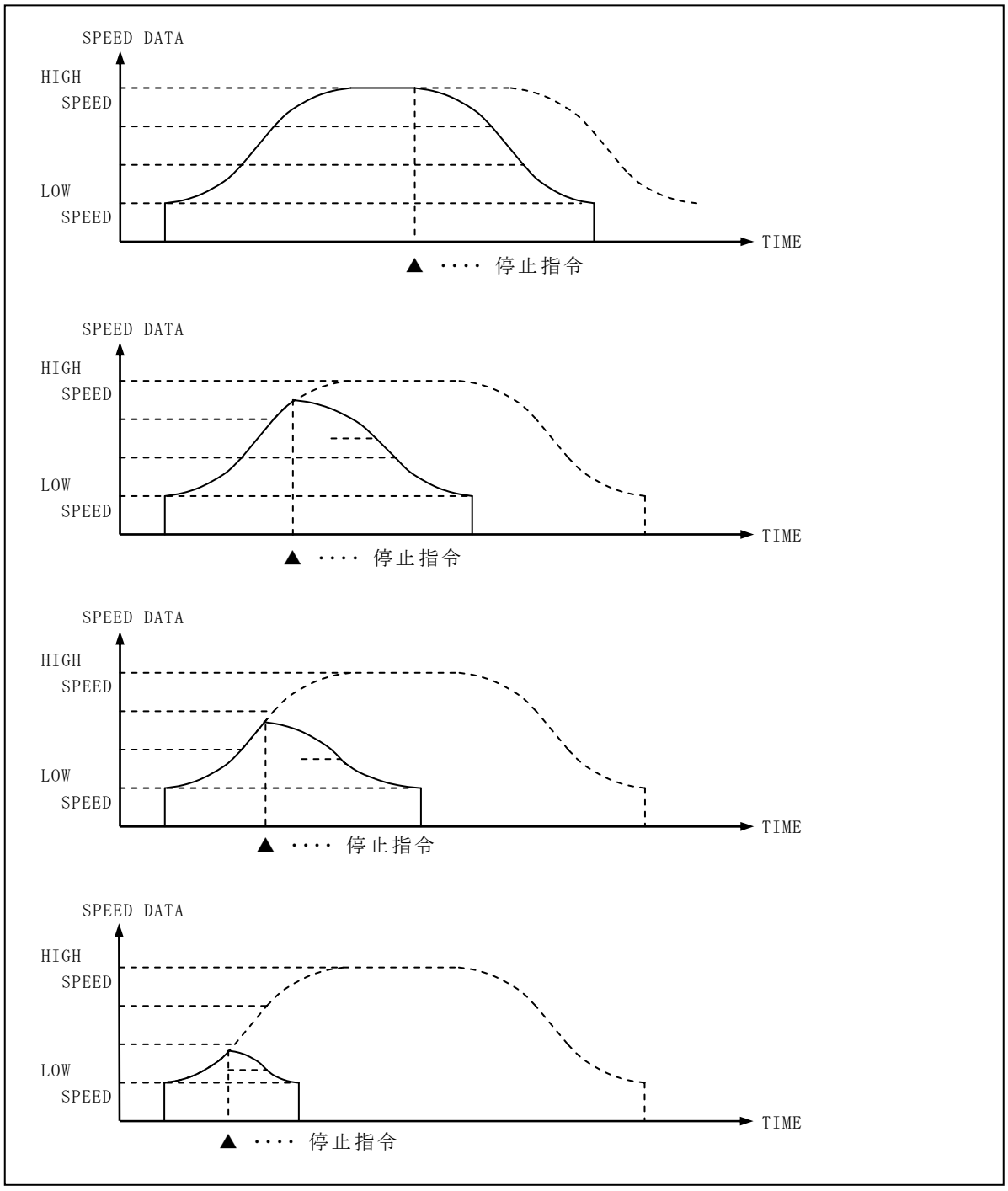
１６－８　減速停止パターン

ＨＭＣ４１１には、ドライブの減速停止指令として減速停止入力信号(ＳＳＴＯＰ)／リミット入力信号(±ＬＭ：減速停止に指定した場合)／ソフトリミット判定結果(減速停止に指定した場合)／減速停止コマンド(CODE=1EH)が有り、これらによりドライブが減速停止する場合、選択されている加減速モードにより、以降の様な動作となります。

ａ）直線加減速モード選択時（非対称直線加減速モード選択時を含む）



ｂ） Ｓ字加減速モード選択時（非対称Ｓ字加減速モード選択時を含む）



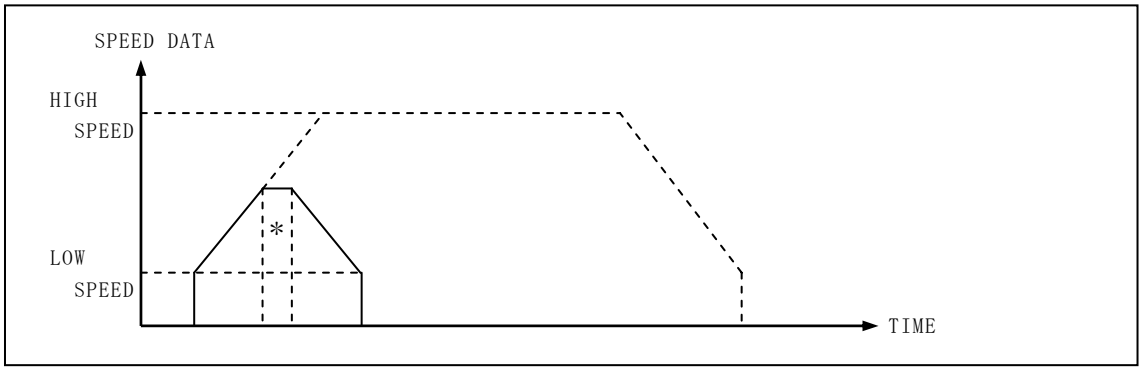
１６－９　三角駆動回避機能

ＨＭＣ４１１では、減速開始ポイント検出方式を『自動検出方式』とし、パルス数の少ない INDEX PULSE DRIVE を行った場合、HIGH SPEED 到達前に減速を開始することになります。

その場合、三角駆動とならない様、最少でも全出力パルス数の１/16 を、最高速部分において出力する様対策されています。

以降に、選択されている加減速モード毎の動作の違いを示します。

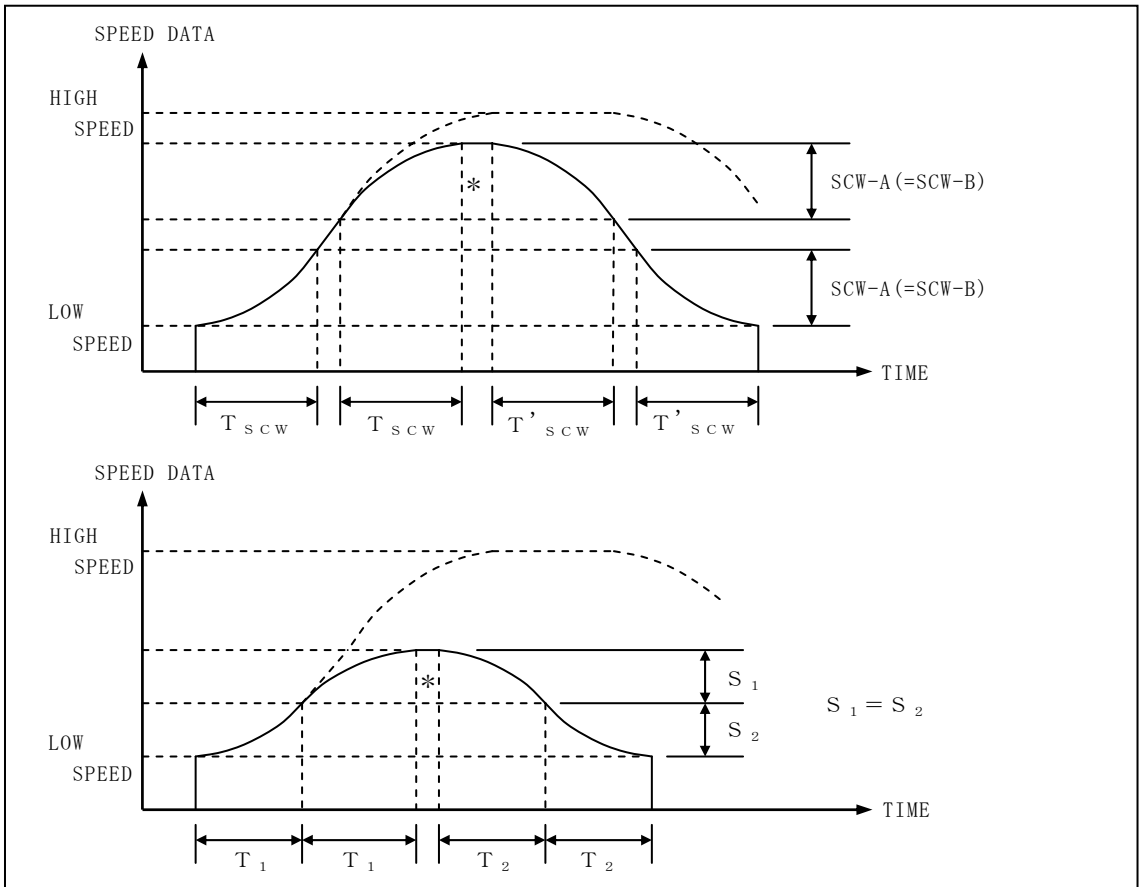
ａ）直線加減速モード選択時（非対称直線加減速モード選択時を含む）



『非対称直線加減速モード』において、三角駆動回避機能が正常に機能するのは下記条件が満足されている場合であり、下記条件が満足されない場合、三角駆動回避機能は正常に機能しません。また、正常な自動減速停止も期待できません。

条件　：　1 ≦ RATE-B DATA ≦ RATE-A DATA ×２

ｂ）Ｓ字加減速モード選択時（非対称Ｓ字加減速モード選択時を含む）



『Ｓ字加減速モード』時、$T_{SCW} = T'_{SCW}$，$T_1 = T_2$ となります。

『非対称Ｓ字加減速モード』時、$T_{SCW} \neq T'_{SCW}$，$T_1 \neq T_2$ となります。

『非対称Ｓ字加減速モード』において、三角駆動回避機能が正常に機能するのは下記条件が満足されている場合であり、下記条件が満足されない場合、三角駆動回避機能は正常に機能しません。また、正常な自動減速停止も期待できません。

条件　：　1 ≦ RATE-B DATA ≦ RATE-A DATA ×２
SCW-A DATA ＝ SCW-B DATA

以上に示す通り、ＨＭＣ４１１には三角駆動回避機能が搭載されており、パルス数の少ない INDEX PULSE DRIVE を行った場合には、**ａ）**，**ｂ）**の様な［定速出力区間の自動挿入(図中の＊)］が行われ、『Ｓ字加減速モード(非対称Ｓ字加減速モードを含む)』選択時には、［Ｓ字区間の自動圧縮］も行われます。

なお、図に示す定速出力区間(図中の＊)は、HIGH SPEED に達した結果ではなく、［加速度＝０］になった結果によるものです。よって、内部回路では、［加速度＝０での加速］が行われているため、ここに示す定速出力区間(図中の＊)では、ＣＯＮＳＴではなく、ＵＰ信号が出力されます。

また、定速出力区間(図中の＊)に出力されるパルス数は、全出力パルス数の 1/16～6/16 であり、直線加減速部の割合が大きい程、6/16 に近づく傾向にあります。

定速出力区間の自動挿入は、ドライブ時間が長くなる結果を招きますが、定速出力区間の挿入を行った場合であっても、ドライブ時間の増加は最大で 1.0277 倍(理論値)であり、機械系の振動抑制効果の方が遥かに大きいと言えます。

なお、ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)に、下記コマンドを送信した場合、正常な［定速出力区間の自動挿入(図中の＊)］，［Ｓ字区間の自動圧縮］は期待できません。

・HIGH SPEED DATA WRITE コマンド(CODE=04H)の送信(速度オーバーライドの実行)
・INDEX PULSE DATA OVERRIDE コマンド(CODE=2CH)の送信(移動量オーバーライドの実行)
・MODE REGISTER-2 WRITE コマンド(CODE=12H)の送信(加減速モードの変更，減速開始ポイント検出モードの変更)

１６－１０　速度オーバーライド機能

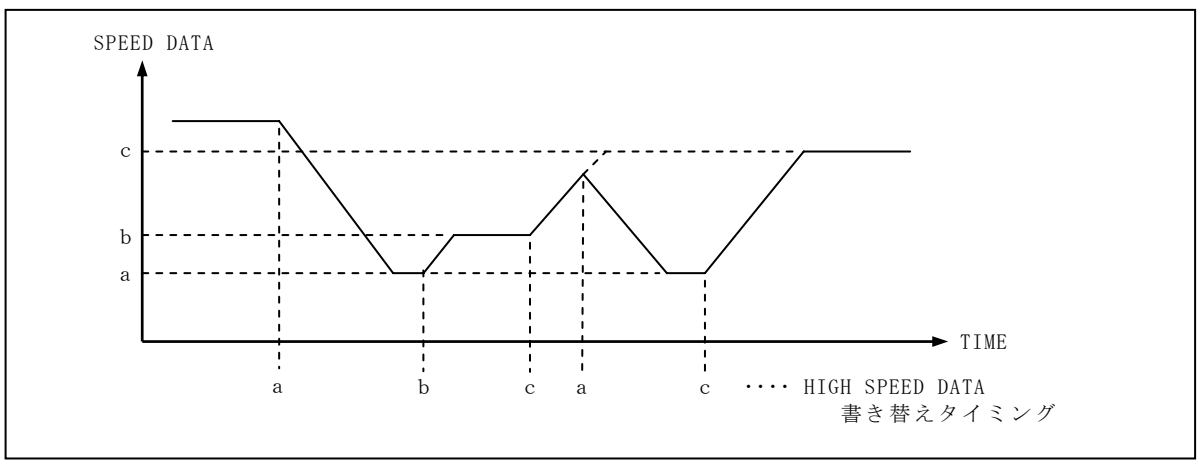
ＨＭＣ４１１には、ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)に出力周波数を変更するための速度オーバーライド機能があり、ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)に HIGH SPEED DATA を書き替えることにより行うことができます。

選択されている加減速モードにより動作が異なり、『Ｓ字加減速モード(非対称Ｓ字加減速モードを含む)』選択時には、現在のスピードから、新たに設定されたスピードの間で、Ｓ字加減速が行われます。よって、『Ｓ字加減速モード(非対称Ｓ字加減速モードを含む)』における INDEX PULSE DRIVE 実行中に行われた場合、減速に必要なパルス数の算出が不可能となるため、正常な自動減速停止を期待することはできません。

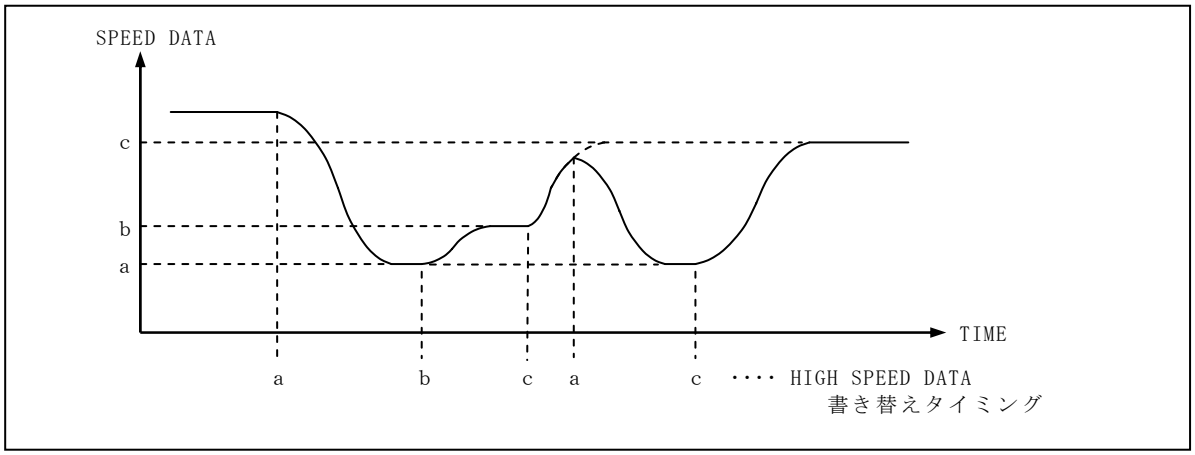
また、『直線加減速モード(非対称直線加減速モードを含む)』，『Ｓ字加減速モード(非対称Ｓ字加減速モードを含む)』に関わらず、三角駆動回避機能は無効となります。

以降に『直線加減速モード』，『Ｓ字加減速モード』における動作例を示します。

ａ）直線加減速モード選択時（非対称直線加減速モード選択時を含む）



ｂ）Ｓ字加減速モード選択時（非対称Ｓ字加減速モード選択時を含む）



１６－１１　リセットによる初期状態

ここでは、ＲＥＳＥＴ＊信号によるリセット機能について示します。ＨＭＣ４１１を正常に動作させるためには、電源投入時、または電源投入後、400ｎSec 以上のＲＥＳＥＴ＊＝Ｌを入力する必要があります。

なお、電源投入後にＲＥＳＥＴ＊＝Ｌが入力される場合、ＲＥＳＥＴ＊＝Ｌが入力されるまでの間、出力信号の出力レベルは保証されません。

ａ）ＲＥＳＥＴ＊＝Ｌ入力中の出力信号

ＲＥＳＥＴ＊＝Ｌ入力中、出力信号は下記の通りとなります。

・ＩＮＴ＊,ＣＭＢＳＹ＊,ＳＤＯ出力信号 ･･･････････････ オープン(ハイインピーダンス)
・上記を除く全ての出力信号 ･･･････････････････････ Ｌレベル

ｂ）ＲＥＳＥＴ＊＝Ｌ→Ｈ後の出力信号

ＲＥＳＥＴ＊＝Ｌ→Ｈ後、出力信号は下記の通りとなります。

・ＩＮＴ＊,ＣＭＢＳＹ＊,ＳＤＯ出力信号 ･･･････････････ オープン(ハイインピーダンス)
・ＯＣＬＫ出力信号 ･･･････････････････････････････ ＩＣＬＫ入力の２分周を出力
・上記を除く全ての出力信号 ･･･････････････････････ Ｌレベル

ｃ）ＲＥＳＥＴ＊＝Ｌ入力後の各種データ

ＲＥＳＥＴ＊＝Ｌ入力後、各種データは下記の通りとなります。

・RANGE DATA ･･･	4,095	(0FFFH)
・LOW SPEED DATA ･･･	1	(0001H)
・HIGH SPEED DATA ･･･	1	(0001H)
・RATE-A,B DATA ･･･	4,095	(0FFFH)
・SCW-A,B DATA ･･･	32,767	(7FFFH)
・SLOW DOWN/REAR PULSE DATA ･･･	0	(00000000H)
・HANDY PULSER DATA ･･･	0	(00000000H)
・INDEX PULSE DATA ･･･	0	(00000000H)
・DRIVE PULSE COUNTER ･･･	0	(00000000H)
・INTERNAL COUNTER ･･･	0	(00000000H)
・INTERNAL COMPARATE DATA ･･･	0	(00000000H)
・INTERNAL PRE-SCALE DATA ･･･		(FFFFFFFFH)
・DEVIATION COMPARATE DATA ･･･	32,767	(7FFFH)
・+ SOFT LIMIT COMPARATE DATA ･･･	+2,147,483,647	(7FFFFFFFH)
・- SOFT LIMIT COMPARATE DATA ･･･	-2,147,483,648	(80000000H)
・PICH PULSE COUNTER ･･･	0	(0000H)
・PICH DATA ･･･	65,535	(FFFFH)
・EXTERNAL COUNTER ･･･	0	(00000000H)
・EXTERNAL COMPARATE DATA ･･･	0	(00000000H)
・EXTERNAL PRE-SCALE DATA ･･･		(FFFFFFFFH)

・RANGE DATA PRE-BUFFER ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4,095 (0FFFH)
・LOW SPEED DATA PRE-BUFFER ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 (0001H)
・HIGH SPEED DATA PRE-BUFFER ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 (0001H)
・RATE-A,B DATA PRE-BUFFER ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4,095 (0FFFH)
・SCW-A,B DATA PRE-BUFFER ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 32,767 (7FFFH)
・SLOW DOWN/REAR PULSE DATA PRE-BUFFER ・・・・・・・ 0 (00000000H)
・INDEX PULSE DRIVE PRE-BUFFER DATA ・・・・・・・・・・ 0 (00000000H)
・DIVIDE PULSE DATA ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 0 (00000000H)

ｄ）ＲＥＳＥＴ＊＝Ｌ入力後の各種モード，リクエスト

ＲＥＳＥＴ＊＝Ｌ入力後、各種モード，リクエストは下記の通りとなります。

・手動パルサモード ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 解除
・EXTERNAL COUNTER ONE TIME CLEAR REQEST ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 解除
・EXTERNAL COUNTER FULL TIME CLEAR REQEST ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 解除
・EXTERNAL COUNTER LATCH REQEST ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 解除

ｅ）ＲＥＳＥＴ＊＝Ｌ入力後の各種モード，セレクタ

ＲＥＳＥＴ＊＝Ｌ入力後、各種モード，セレクタは下記の通りとなります。

・MODE RESISTER-1
ドライブパルス出力方式 ・・・・・・・・・・・・・ １パルス方式
DIR ：Ｌ=CW／Ｈ=CCW のドライブ方向
PULSE：アクティブＨのドライブパルス
ＩＮＰ入力信号アクティブレベル ・・・・・・ Ｌレベル
ＡＬＭ入力信号アクティブレベル ・・・・・・ Ｌレベル
－ＬＭ入力信号アクティブレベル ・・・・・・ Ｌレベル
＋ＬＭ入力信号アクティブレベル ・・・・・・ Ｌレベル
直線補間ドライブモード ・・・・・・・・・・・・・ 無効
EXTERNAL COUNTER COUNT 方向 ・・・・・・・・・ 標準方向
EXTERNAL COUNTER COUNT 方式 ・・・・・・・・・ Up/Down 信号カウント方式
手動パルサ指令方向 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 標準方向
手動パルサ入力方式 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ ＋/－指令信号入力方式

・MODE RESISTER-2
加減速モード ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 直線加減速
位置決め完了確認モード ・・・・・・・・・・・・・ INP,ALM 入力信号の確認無し
ソフトリミット停止モード ・・・・・・・・・・・・ 急停止とする
リミット入力信号停止モード ・・・・・・・・・・ 急停止とする
ピッチカウンタ動作モード ・・・・・・・・・・・・ PPCP 信号の出力を行わない
同期スタート機能 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 無効
ＳＰＥＥＤ＋１モード ・・・・・・・・・・・・・・・ SPEED DATA に従い、出力周波数を作成
減速開始ポイント検出モード ・・・・・・・・・・ 自動検出方式
アラームストップモード ・・・・・・・・・・・・・・ ALM 信号による急停止は行わない
急停止終了パルス出力モード ・・・・・・・・・・ EMSEP 信号の出力は行わない

・SIGNAL SELECTOR
検出対象信号 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ +LM 信号ネガティブエッジ
同期スタート信号 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ SYNC 入力信号
EXTERNAL COUNTER クリア信号 ・・・・・・・・・ IN0 信号Ｌレベル
EXTERNAL COUNTER ラッチ信号 ・・・・・・・・・ IN0 信号立ち下がりエッジ

・INTERRUPT SELECTOR
選択無し

・DIGITAL FILTER
全入力信号 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ フィルタ無し

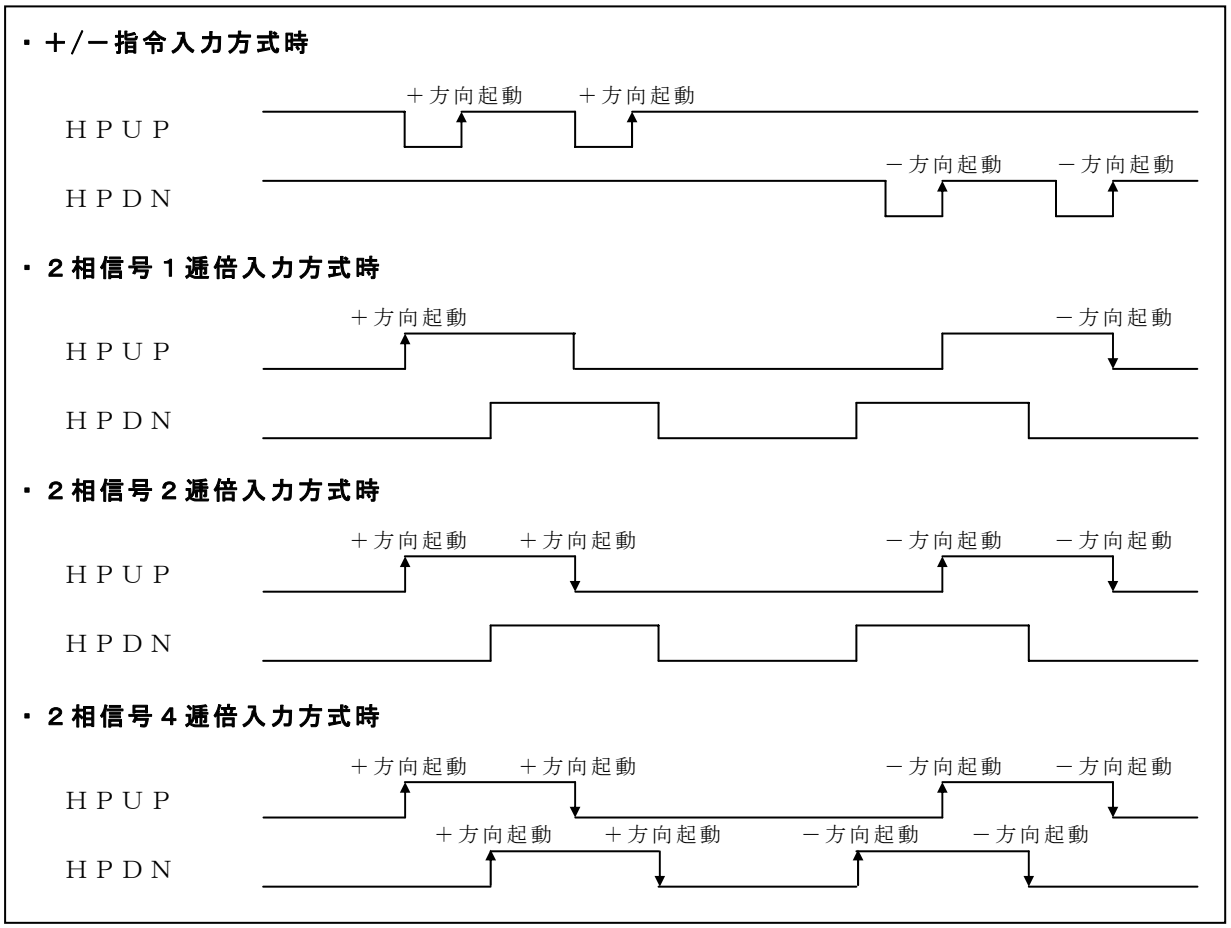
１６－１２　手動パルサの機能説明

ＨＭＣ４１１における手動パルサ機能は、『ＩＮＤＥＸ　ＰＵＬＳＥ　ＤＲＩＶＥ を外部から起動する』というものです。よって、出力パルス数を１とすれば、手動パルサとなり、任意の値に設定すれば、＋／－　ＩＮＤＥＸ　ＰＵＬＳＥ　ＤＲＩＶＥ の外部スタートとなります。

手動パルサ機能は、『手動パルサモード』に設定されている場合のみ有効であり、出力パルス数の設定は、ＨＡＮＤＹ　ＰＵＬＳＥＲ　ＭＯＤＥ　ＳＥＴ コマンド(CODE=1AH)にて行うことができます。

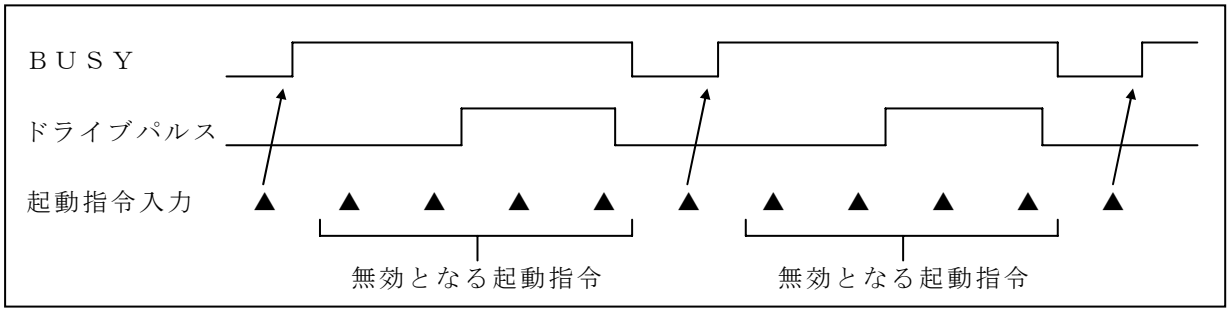
ＨＭＣ４１１では、手動パルサ用入力信号として HPUP,HPDN 入力端子が用意されており、入力方式は、下図の通り４種類用意されております。

なお、下図の指令方向は標準時のものであり、『反転方向』の指定を行った場合のドライブ方向は、＋／－が入れ替わります。



HPUP,HPDN 入力信号により　ＩＮＤＥＸ　ＰＵＬＳＥ　ＤＲＩＶＥ が起動した場合、ＢＵＳＹ＝Ｈの間に入力される起動指令は無効となります。

よって、手動パルサ(出力パルス数＝１)として使用し、最高出力周波数を制限したい場合、HIGH SPEED DATA ＝ LOW SPEED DATA とし、１パルス出力時の周期を指定する事で、その周波数以上のパルス出力を防止する事ができます。(下図参照)



１６－１３　手動パルサ入力のチャタリング対策

１６－６　２相信号カウント時のチャタリング対策 にも示した通り、２相信号にはチャタリングが発生します。

１６－１２　手動パルサの機能説明 にも示した通り、ＨＭＣ４１１では手動パルサ動作時の最高出力周波数が設定できるため、チャタリングの波形全てが、そのまま＋／－方向の起動指令となるわけではありません。

しかし、チャタリングが逆方向への起動指令として認識された場合、逆方向へのドライブが混入し、滑らかな動作が行われません。

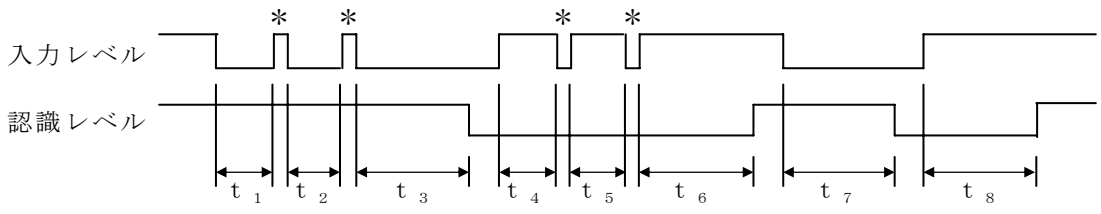
その様な場合、DIGITAL FILTER WRITE コマンド(CODE=18H)により、ＨＰＵＰ,ＨＰＤＮ信号に最適なデジタルフィルタ値を設定し、チャタリングを除去する必要が有ります。

１６－１４　デジタルフィルタ機能

ＨＭＣ４１１には、殆どの入力信号にデジタルフィルタが搭載されており、コマンド送信による入力時定数の設定が可能です。

このデジタルフィルタは、ノイズ吸収用ローパスフィルタであり、ＨＭＣ４１１内部でレベル認識されるまでの遅延時間となります。

入力時定数をＴとした場合、入力信号レベルとＨＭＣ４１１内部での認識レベルとの関係は、下記の通りとなります。



$t_1 < T$　$t_2 < T$　$t_3 \fallingdotseq T$

$t_4 < T$　$t_5 < T$　$t_6 \fallingdotseq T$

$t_7 \fallingdotseq T$　$t_8 \fallingdotseq T$

＊．入力されたノイズやチャタリングが、入力時定数Ｔの 25%以上の場合、遅延時間の積算は確実にキャンセルされます。一方、25%に満たない場合、遅延時間の積算はキャンセルされない場合があります。

１６－１５　各種データの変更

ＨＭＣ４１１では、あらゆるデータの設定／変更が可能です。
殆ど全てのデータは、常時設定／変更が可能ですが、ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)に変更を行う場合には、どの様な結果となるか十分理解した上で行うことが必要です。
ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)に変更した場合、予想される結果を各データ毎に示します。

・ＲＡＮＧＥ ＤＡＴＡ

出力周波数設定単位が変更され、出力周波数が急激に変化します。パルスモータ／サーボモータを問わず、正常な動作が行われなくなることが予想されます。
INDEX PULSE DRIVE 実行中に書き替えられた場合には、正常な加減速動作や自動減速停止は期待できません。（注 12）

・ＬＯＷ ＳＰＥＥＤ ＤＡＴＡ

減速時の目標速度が変更されることになり、INDEX PULSE DRIVE 実行中に書き替えられた場合には、新たに指定された LOW SPEED まで減速した後、ドライブ終了までに時間を要する，LOW SPEED まで減速しきれない等の現象が予想されます。（注 12）

・ＲＡＴＥ－Ａ,Ｂ ＤＡＴＡ

加減速率が変更されることになり、INDEX PULSE DRIVE 実行中に書き替えられた場合には、正常な自動減速停止は期待できません。（注 12）
『Ｓ字加減速モード』,『非対称Ｓ字加減速モード』でのドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)に書き替えられた場合には、Ｓ字曲線演算回路が正常に機能しなくなることが予想されます。

・ＳＣＷ－Ａ,Ｂ ＤＡＴＡ

Ｓ字加減速幅が変更されることになり、『Ｓ字加減速モード』,『非対称Ｓ字加減速モード』での INDEX PULSE DRIVE 実行中に書き替えられた場合には、正常な自動減速停止は期待できません。（注 12）
また、Ｓ字曲線演算回路が正常に機能しなくなることが予想されます。

注 12. 減速開始ポイント検出方式を『自動検出方式』とし、INDEX PULSE DRIVE を行った場合、加速に要したパルス数より減速開始ポイントを算出します。
よって、ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)に、減速開始ポイントの算出が不可能となる様な設定・変更を行った場合、正常な自動減速停止は期待できません。
なお、本書に示す［正常な自動減速停止は期待できない］という語句は、LOW SPEED まで減速しきれずに停止するケース，LOW SPEED まで減速した後、停止するまでに時間を要するケース等を示すものであり、出力パルス数に誤差を生じる，暴走するという現象を示すものではありません。
また、本書に示す『INDEX PULSE DRIVE』とは、殆どの場合、SIGNAL INDEX DRIVE, ABSOLUTE DRIVE を含む位置決めドライブの総称となっています。

１６－１６　自起動周波数の指定

パルスモータやサーボモータには、停止状態から加速無しに回転させることや、回転状態から減速無しに停止させることのできる自起動周波数というものがあります。

自起動周波数は、使用するモータ(サーボであればエンコーダの分解能)，ドライバー，機械系のイナーシャ等によって異なりますが、目安としては下記の通りです。

・２相パルスモータ ･･･････　200 ～ 400 pps 程度
・５相パルスモータ ･･･････　500 ～ 1000 pps 程度
・サーボモータ　　･･･････ 1000 ～ 2000 pps 程度

すなわち、パルスモータやサーボモータを加減速制御する場合であっても、速度０から加速する必要や、速度０まで減速する必要は無く、モータや機械系のイナーシャに応じた自起動周波数からの加速，自起動周波数までの減速で良いことになります。

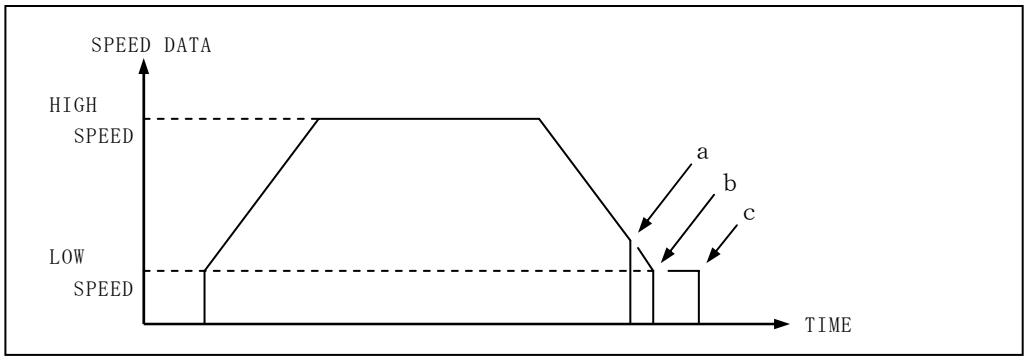
ＨＭＣ４１１では、８章に示したＦ$_{LOW}$(低速部周波数)が、開始時及び停止時の周波数に相当するため、Ｆ$_{LOW}$が自起動周波数以内であれば良いことが分かります。

しかし、『Ｆ$_{LOW}$は自起動周波数以内であれば全く問題無い』と安易に理解することは危険であり、Ｆ$_{LOW}$を必要以上に低く設定した場合、以降の様な弊害が現れる場合が有ります。

《Ｆ$_{LOW}$が低すぎた場合の弊害》

ＨＭＣ４１１はデジタルＬＳＩであり、ドライブパルスも入力基準クロックに同期して出力されるため、ドライブパルスのジッタ現象を１００％取り除くことはできません。

従って、実際のドライブにおいては、加速に要したパルス数から算出される減速パルス数と、実際の減速パルス数との間に、多少の誤差を生じる場合があり、加減速を伴う INDEX PULSE DRIVE の終了パターンとしては、下記の３つのケースが想定できます。



a ････ 実際の減速パルス数＞算出された減速パルス数　となったため、LOW SPEED まで減速しきる前に指定パルス数に達し、ドライブを終了。
b ････ 実際の減速パルス数＝算出された減速パルス数　となったため、LOW SPEED まで減速し、ドライブを終了。
c ････ 実際の減速パルス数＜算出された減速パルス数　となったため、LOW SPEED まで減速した後、指定パルス数に達するまでの間、ドライブを継続。

［実際の減速パルス数≠算出された減速パルス数］となった時に起こる現象としては、上記ａ，ｃですが、通常この現象が動作に重大な影響を与えることは殆どありません。

しかし、低速部周波数が必要以上に低く設定され、更にｃのケースとなった場合、ドライブ時間(タクトタイム)に対し、極端な影響として現れます。

例.　実際の減速パルス数と算出された減速パルス数に２パルスの誤差を生じ、低速部周波数で２パルスの出力が行われた場合、低速部周波数が １pps であれば、ドライブ時間(タクトタイム)は２秒も長くなりますが、低速部周波数が 200pps であれば、ドライブ時間(タクトタイム)への影響は、わずか 10ｍ秒に収まります。

以上の通り、［自起動周波数≧Ｆ$_{LOW}$(低速部周波数)］であることは絶対条件ですが、必要以上に低い値の設定は避けなければならないことがわかります。

１６－１７　リミット信号と信号検出ドライブ

ＨＭＣ４１１には、オーバーランリミット信号として、リミット信号入力端子が、正／負方向それぞれに用意されています。

本来オーバーランリミット信号は、ドライブ実行中(ＢＵＳＹ＝Ｈ中)に入力された場合に、自動的にドライブを急停止または減速停止させるためのものですが、ＨＭＣ４１１では、原点信号を設けることができず、リミット信号を原点としなければならないメカ構造にも対応するため、信号検出ドライブ(+/- SIGNAL SCAN-A,-B DRIVE)の検出対象信号として、これらリミット信号を指定することができる様考慮されています。

しかし、ドライブ方向のリミット信号を検出対象信号に指定し、+/- SIGNAL SCAN-A DRIVE を行った場合、リミット信号による停止と同時に、信号検出ドライブによる［減速停止］の要因が同時に発生することになります。

もしここで、『リミット入力信号停止モード』が［急停止］であった場合、信号検出ドライブによる［減速停止］を期待していた場合であっても、リミット停止による［急停止］が優先され、期待と異なる結果となります。

一方、『リミット入力信号停止モード』が［減速停止］であった場合、どちも［減速停止］となり、見かけ上の問題はありません。しかし、END STATUS 内の LMSED Bit が１となり、ステータス上では、正常終了したことになりません。

これらを考慮すると、リミット信号を原点としたい場合には、SCAN DRIVE 等により、一旦リミットエリアに侵入し、その後、リミット信号を検出対象信号としたリミットエリアから抜け出す方向への信号検出ドライブ(+/- SIGNAL SCAN-B DRIVE)を行うのが一般的であると言えます。

なお、ここに示す内容は、リミット信号による停止機能が有効な場合の注意点であり、『リミット入力信号停止モード』が［無効］であった場合には、リミット入力信号による停止は行われず、何ら考慮する必要は有りません。

本項に示す注意事項は、SIGNAL INDEX DRIVE においても共通であり、リミット信号を検出対象信号とする場合には、リミットエリアから抜け出す方向への SIGNAL INDEX DRIVE を行うのが一般的であると言えます。

１６－１８　Ｓ字区間の自動圧縮と加減速時間

ＨＭＣ４１１には、Ｓ字区間設定データとして SCW-A,SCW-B DATA がありますが、設定データが下記条件を満たす時、Ｓ字加減速は LOW SPEED DATA 及び HIGH SPEED DATA の中間点である、下図の※にて自動的に折り返されることになります。

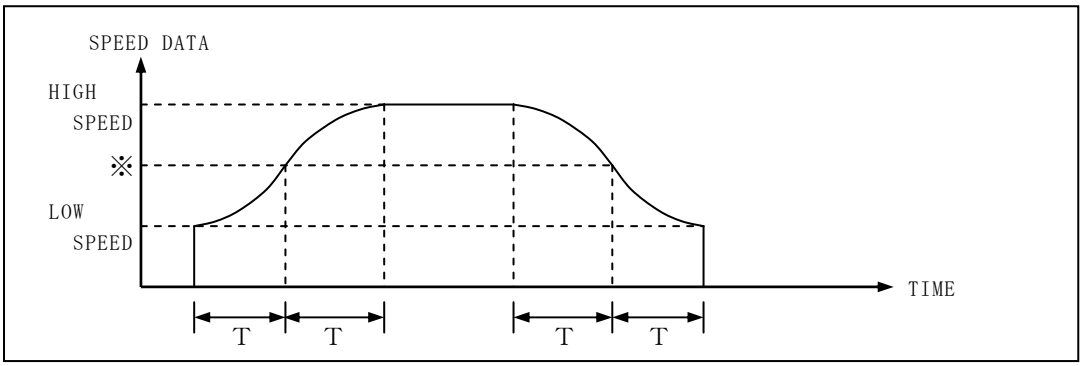
$$SCW\text{-}A > \frac{HIGH\ SPEED - LOW\ SPEED}{2}$$ ……『Ｓ字加減速モード』 及び『非対称Ｓ字加減速モード』の加速時

$$SCW\text{-}B > \frac{HIGH\ SPEED - LOW\ SPEED}{2}$$ ……『非対称Ｓ字加減速モード』の減速時

またこの時、折り返し点までの加減速時間Ｔは、下式により算出することができます。

$$T = \frac{RATE\text{-}n \times 4}{F_{CLK}} \times \sqrt{2 \times (HIGH\ SPEED - LOW\ SPEED) \times SCW\text{-}n} \quad (Sec)$$

RATE-n …… RATE-A または RATE-B の加減速率データ
SCW-n …… SCW-A または SCW-B のＳ字区間スピードデータ



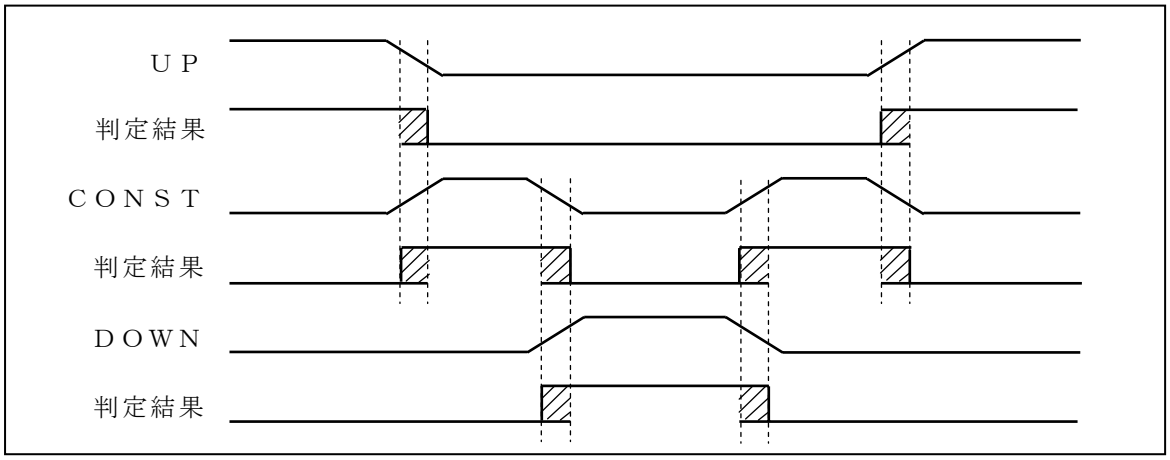
１６－１９　ドライブ状態モニタ信号

ＨＭＣ４１１には、ドライブ状態を判定するためのＢＵＳＹ,ＵＰ,ＣＯＮＳＴ,ＤＯＷＮ出力信号があり、これらの信号の出力状態は、DRIVE STATUS READ コマンド(CODE=6AH)の送信によって、常時読み出すことができます。また、これらの信号によって判定できる状態は、下表の通りです。

BUSY	UP	CONST	DOWN	状　　態
0	0	0	0	ドライブ停止中である
1	0	0	0	ドライブ実行中であるが、ドライブパルスの出力は行われていない　＊４
1	1	0	0	ドライブ実行中で、現在加速ドライブ中である
1	0	1	0	ドライブ実行中で、現在定速ドライブ中である
1	0	0	1	ドライブ実行中で、現在減速ドライブ中である
1	上　記　以　外			★

表にも示す通り、★の状態は理論上存在しません。しかし、下記タイミングにも示す通り、出力遅延時間の相違，スレショールドレベルの違い等から、０→１の変化と１→０の変化には、微妙なずれを生じます。

よって、ＵＰ,ＣＯＮＳＴ,ＤＯＷＮ出力信号においては、斜線部に示す様に、同時に１または０と判定される時間が存在することがあります。



＊４．同期スタートのための待機状態、またはサーボモータドラーバーからの位置決め完了信号待ちの状態等を示します。

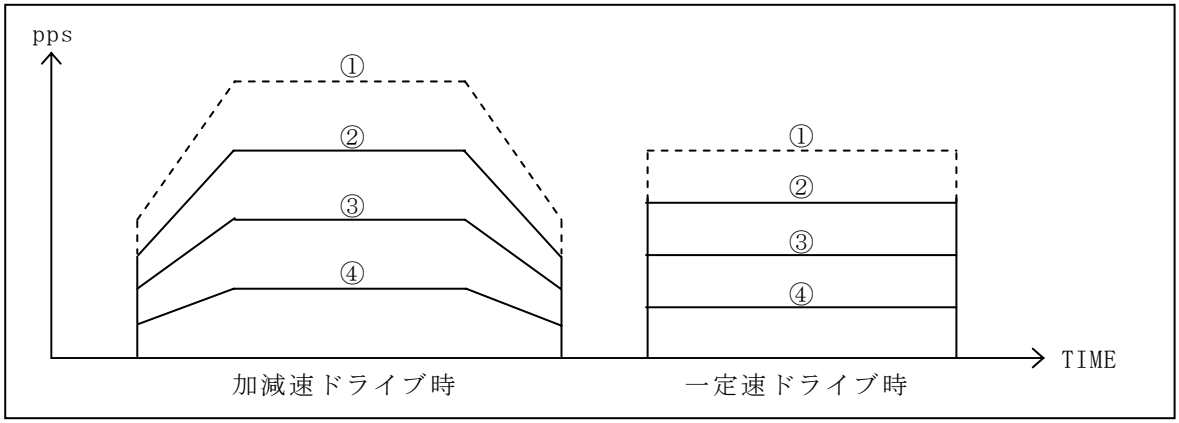
１６－２０　直線補間ドライブ機能

ＨＭＣ４１１には、直線補間ドライブ機能が搭載されており、ＨＭＣ４１１を複数個使用することにより、多軸直線補間ドライブを行うことが可能です。

直線補間ドライブは、+/- INDEX PULSE DRIVE 実行時に、作成されたドライブパルスの中から、

$$\frac{\text{DIVIDE PULSE DATA}}{\text{INDEX PULSE DATA}}$$

の比率でパルスを抽出し、出力することにより行われます。(下図参照)



① INDEX PULSE DRIVE における基本となるドライブ形状。
② INDEX PULSE DATA : DIVIDE PULSE DATA＝４：３　の時のドライブ形状。
③ INDEX PULSE DATA : DIVIDE PULSE DATA＝４：２　の時のドライブ形状。
④ INDEX PULSE DATA : DIVIDE PULSE DATA＝４：１　の時のドライブ形状。

複数個のＨＭＣ４１１により多軸直線補間ドライブを行うための手順は、以下の通りとなります。

1) 個々のＨＭＣ４１１に対し、出力パルス比に応じた DIVIDE PULSE DATA を設定する。
2) 全てのＨＭＣ４１１に対し、同一形状，同一パルス数の+/- INDEX PULSE DRIVE を同時起動する。

なお、多軸直線補間ドライブにおいて、いかなる方向への直線補間ドライブであっても、機械系の移動速度を一定に保つには、下記の通り設定します。

・INDEX PULSE DATA ＝$\sqrt{(\text{第１軸の DIVIDE PULSE DATA})^2+(\text{第２軸の DIVIDE PULSE DATA})^2}$
　とする。
・HIGH SPEED DATA ＝ LOW SPEED DATA とし、一定速による+/- INDEX PULSE DRIVE とする。

直線補間ドライブ機能を使用するに当たっては、下記の点にご注意下さい。
・直線補間ドライブ機能を有効にするには、MODE REGISTER-1 WRITE コマンド(CODE=10H)により、直線補間ドライブモードを『有効』にする必用があります。
・INDEX PULSE DATA ≧ DIVIDE PULSE DATA　であることが絶対条件となります。なお、直線補間ドライブを行わない場合には、必ず DIVIDE PULSE DATA＝０ としておく必用が有ります。

１６－２１　連続位置決めドライブ及びプリバファ機能

ＨＭＣ４１１には、連続位置決めドライブ機能が搭載されており、+/- INDEX PULSE DRIVE PRE-BUFFER WRITE コマンド(CODE=60H,61H)による+/- INDEX PULSE DRIVE 実行中に、次の+/- INDEX PULSE DRIVE PRE-BUFFER WRITE コマンド(CODE=60H,61H)が送信された場合、コマンドコード及び指定パルス数がプリバッファに格納され、SDREQ 出力信号がＨとなり、連続位置決めドライブ要求として受け付けられます。

そして、現在実行中の+/- INDEX PULSE DRIVE が終了次第、プリバッファに格納されている+/- INDEX PULSE DRIVE が自動スタートし、SDREQ 出力信号がＬとなります。

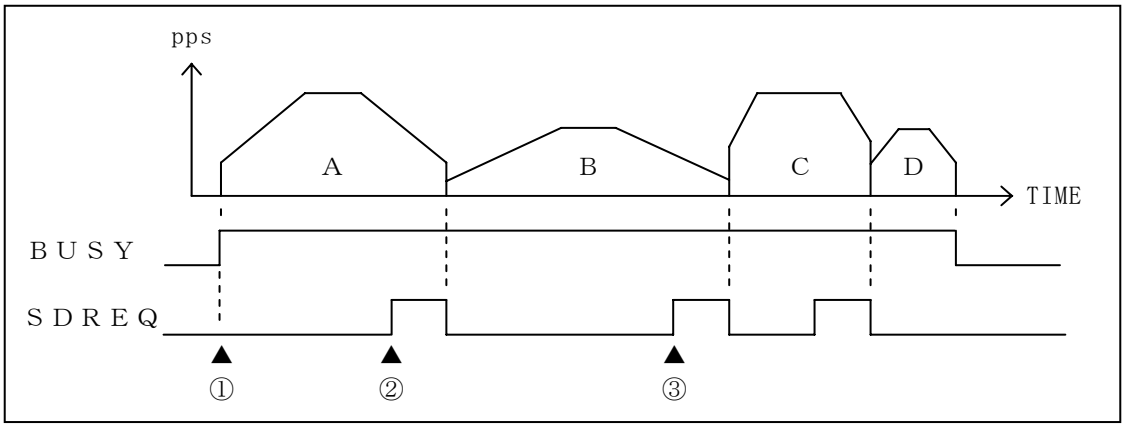
また、ドライブ毎に速度や加速度を設定できる様、各種データにもプリバッファが用意されており、+/- INDEX PULSE DRIVE PRE-BUFFER WRITE コマンド(CODE=60H,61H)により+/- INDEX PULSE DRIVE が起動するタイミングにおいて、下記の通り各種データにロードされ、+/- INDEX PULSE DRIVE に使用されます。

・RANGE DATA PRE-BUFFER ⟶ RANGE DATA
・LOW SPEED DATA PRE-BUFFER ⟶ LOW SPEED DATA
・HIGH SPEED DATA PRE-BUFFER ⟶ HIGH SPEED DATA
・RATE-A,B DATA PRE-BUFFER ⟶ RATE-A,B DATA
・SCW-A,B DATA PRE-BUFFER ⟶ SCW-A,B DATA
・SLOW DOWN/REAR PULSE DATA PRE-BUFFER ⟶ SLOW DOWN/REAR PULSE DATA

すなわち、+/- INDEX PULSE DRIVE PRE-BUFFER WRITE コマンド(CODE=60H,61H)によるドライブ時に限り、各種データの PRE-BUFFER がロードされ使用されることになります。

なお、各種データの PRE-BUFFER は、変更する場合を除き、毎回書き込む必用は有りません。

連続位置決めドライブ機能は、下図に示す様に SDREQ 出力信号によるハンドシェイクが守られている限り、回数の制限無く+/- INDEX PULSE DRIVE を実行することができ、この間、ＢＵＳＹ＝Ｈが保持されます。



① Ａドライブのための各種データプリバッファ書き込みコマンド送信後、+/- INDEX PULSE DRIVE PRE-BUFFER WRITE コマンド(CODE=60H,61H)を送信。(即座にＡドライブが起動)
② Ｂドライブのための各種データプリバッファ書き込みコマンド送信後、+/- INDEX PULSE DRIVE PRE-BUFFER WRITE コマンド(CODE=60H,61H)を送信。(Ａドライブが終了次第、Ｂドライブが起動)
③ Ｃドライブのための各種データプリバッファ書き込みコマンド送信後、+/- INDEX PULSE DRIVE PRE-BUFFER WRITE コマンド(CODE=60H,61H)を送信。(Ｂドライブが終了次第、Ｃドライブが起動)
④ Ｄドライブのための各種データプリバッファ書き込みコマンド送信後、+/- INDEX PULSE DRIVE PRE-BUFFER WRITE コマンド(CODE=60H,61H)を送信。(Ｃドライブが終了次第、Ｄドライブが起動)

・連続位置決めドライブ機能では、直線補間ドライブを行うことも可能です。この場合、次の+/- INDEX PULSE DRIVE PRE-BUFFER WRITE コマンド(CODE=60H,61H)を送信する前に、DIVIDE PULSE DATA WRITE コマンド(CODE=64H)を送信し、直線補間ドライブにおける出力パルス数を設定します。こうすることにより、連続直線補間ドライブを実現することが可能となります。
・連続位置決めドライブにおいて、同期スタートモードが『有効』であった場合、上の図でのＡドライブでのみ、同期スタートの確認が行われます。
・連続位置決めドライブにおいて、位置決め完了確認モードが『確認有り』であった場合、上の図でのＤドライブでのみ、位置決め完了の確認が行われます。

１６－２２　ＳＤＲＥＱ出力信号の確認方法

連続位置決めドライブ要求が受け付けられたことを示すSDREQ出力信号は、出力端子として用意されているものであり、出力状態を確認するにはユーザーＣＰＵのＩ/Ｏ入力端子に接続する必用があります。

しかし、ユーザーＣＰＵのＩ/Ｏ入力端子に接続することができない場合や、シリアル通信経由で確認したい場合には、SDREQ出力信号を汎用入力端子 IN3～IN0のいずれかへ接続するか、下記入力端子に未使用の端子が有る場合には、その入力端子に接続します。

・+LM,-LM,ALM,INP,HPUP,HPDN,ECDN,ECUP

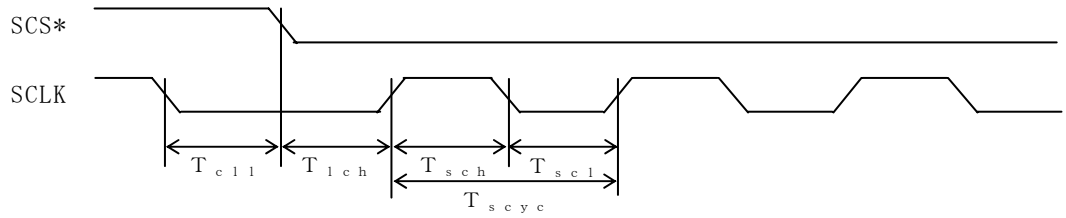
こうすることで、SIGNAL READ コマンド(CODE=69H)の送信により、SDREQ出力信号の出力レベルを確認することが可能となります。

１７．入出力信号タイミング

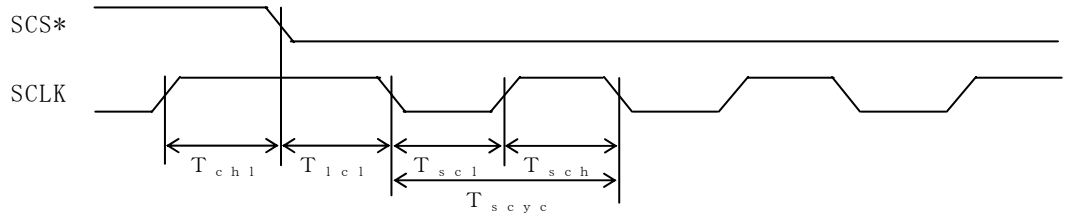
１７－１　シリアルバスタイミング

ここでは、ＣＰＵとＨＭＣ４１１間のシリアル転送タイミングを示します。なお、ここに示すSDOOE信号は、SDO信号が出力状態である事を示すもので、SDO信号をバッファを介して出力する場合に、出力ENABLE信号として使用することができます。

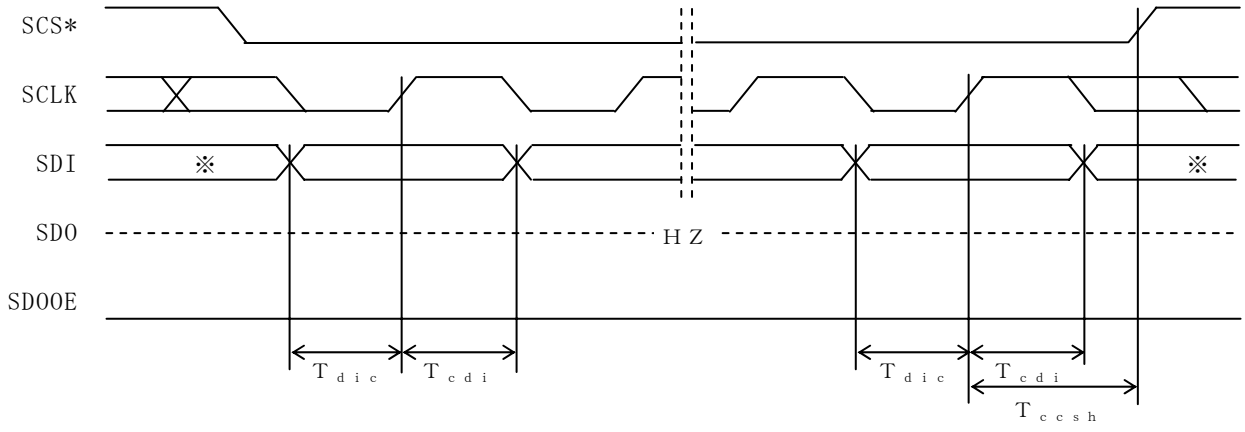
・ＳＣＬＫ入力タイミング（ＳＣＳ＊立ち下がり時、ＳＣＬＫ＝Ｌの場合）



・ＳＣＬＫ入力タイミング（ＳＣＳ＊立ち下がり時、ＳＣＬＫ＝Ｈの場合）

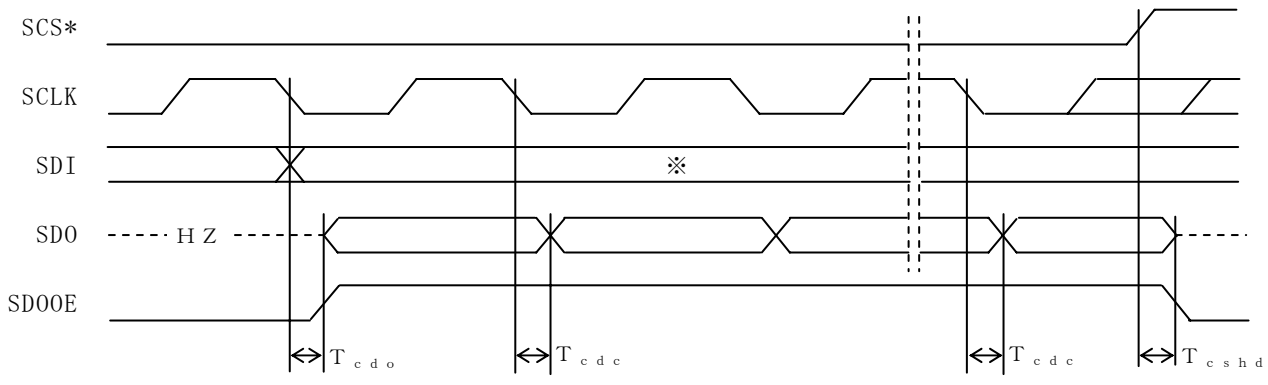


・受信時タイミング



※：don’t care となります。

・送信時タイミング



※：don’t care となります。

・ＳＣＳ＊信号入力タイミング

シリアルバスタイミング表

項　　目	記号	ＭＩＮ	ＭＡＸ
SCLK 立ち下がり　→　SCS* 立ち下がり　ホールド時間	T_{cll}	０	
SCS* 立ち下がり　→　SCLK 立ち上がり　ホールド時間	T_{lch}	２０	
SCLK 立ち上がり　→　SCS* 立ち下がり　ホールド時間	T_{chl}	５	
SCS* 立ち下がり　→　SCLK 立ち上がり　ホールド時間	T_{lcl}	０	
SCLK 入力Ｈレベル幅	T_{sch}	２０	
SCLK 入力Ｌレベル幅	T_{scl}	２０	
SCLK 入力周期	T_{scyc}	T_{cyc}×２	
SDI 入力変化　→　SCLK 入力立ち上がり　セットアップ時間	T_{dic}	１０	
SCLK 入力立ち上がり　→　SDI 入力変化　ホールド時間	T_{cdi}	１０	
SCLK 入力立ち上がり　→　SCS* 入力ＯＦＦ　ホールド時間	T_{ccsh}	１０	
SCLK 入力立ち下がり　→　SDO 出力遅延時間 SDOOE 出力ＯＮ遅延時間	T_{cdo}		１３
SCLK 入力立ち下がり　→　SDO 出力変化遅延時間	T_{cdc}		１６
SCS* 入力ＯＦＦ　→　SDO ＨＺ出力遅延時間 SDOOE 出力ＯＦＦ遅延時間	T_{cshd}		１３
SCS* 入力Ｈレベルホールド時間	T_{scsh}	２０	

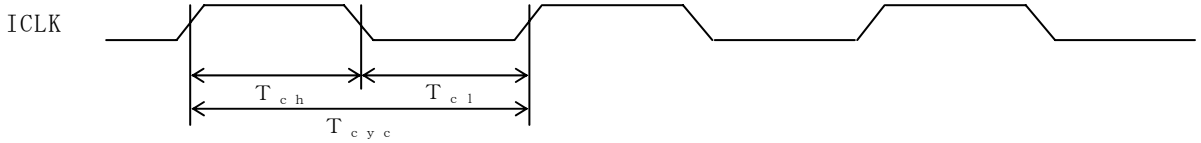
単位は nSec

１７－２　入力信号規定

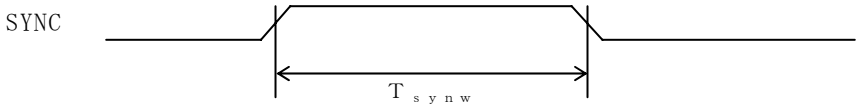
ここでは、各種入力信号における入力信号幅，入力周期，入力タイミングの規定を示します。なお、ここに示すタイミングは、デジタルフィルタの時定数無しの場合です。

・ＲＥＳＥＴ＊信号入力タイミング

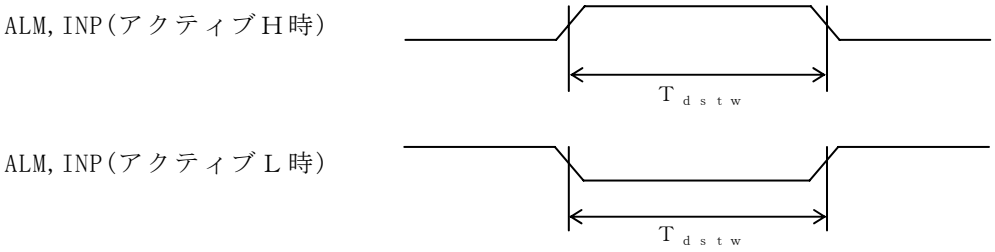
・ＩＣＬＫ信号入力タイミング



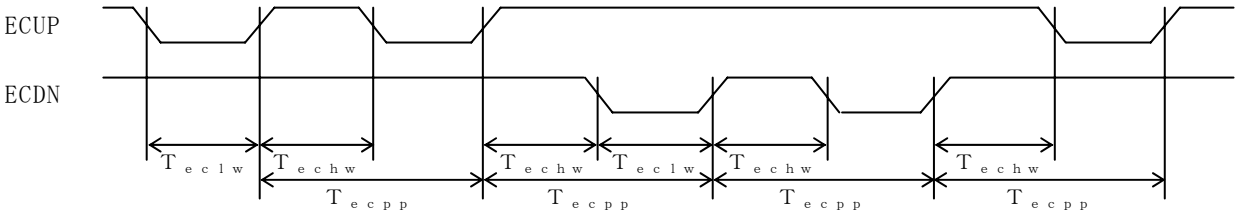
・ＳＹＮＣ信号入力タイミング



・ＡＬＭ，ＩＮＰ信号入力タイミング

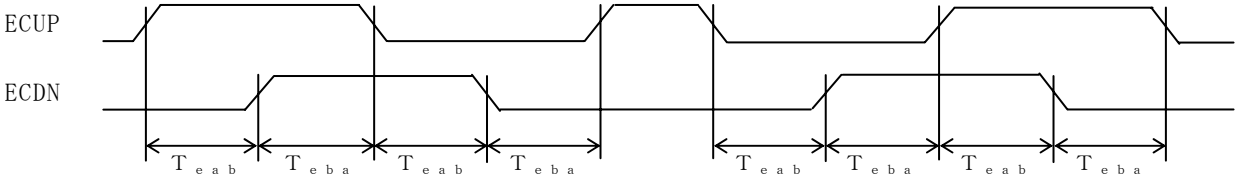


・ＥＣＵＰ，ＥＣＤＮ信号入力タイミング（Up/Down 信号カウント方式時）

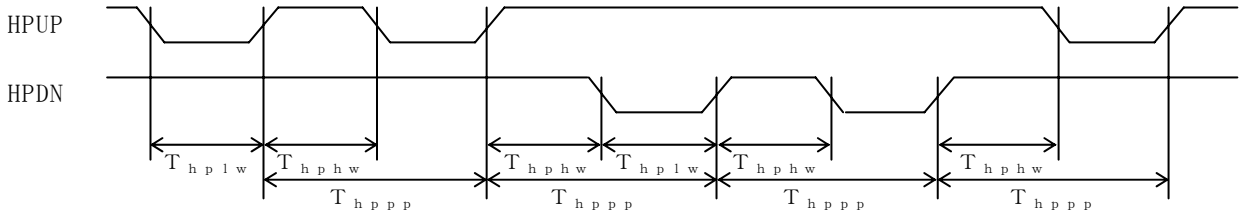


Up/Down 信号カウント方式時、ＥＣＵＰ，ＥＣＤＮ信号は、ノーマルＨレベル／入力パルスはＬレベルパルス／カウントタイミングは立ち上がりエッジとなります。よって、共にＬレベルが入力された場合のカウント動作は保証されません。

・ＥＣＵＰ，ＥＣＤＮ信号入力タイミング（２相信号カウント方式時）

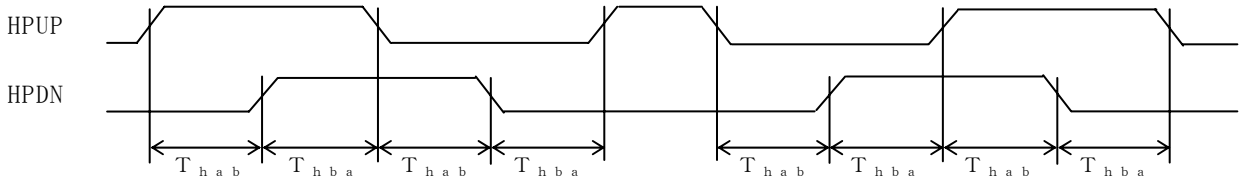


・ＨＰＵＰ,ＨＰＤＮ信号入力タイミング（＋/－指令信号入力方式時）



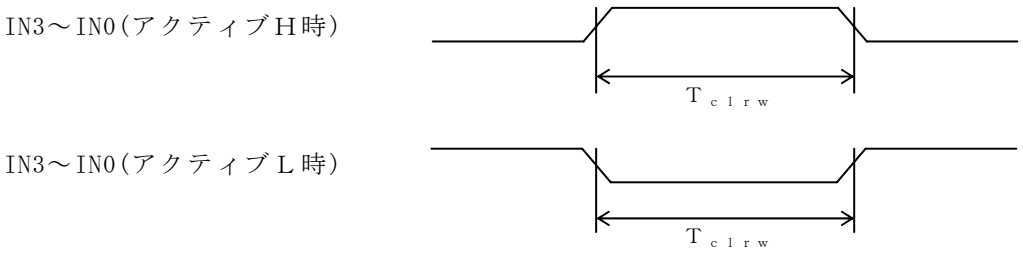
＋/－指令信号入力方式時、ＨＰＵＰ，ＨＰＤＮ信号は、ノーマルＨレベル／入力パルスはＬレベルパルス／ドライブ起動タイミングは立ち上がりエッジとなります。よって、共にＬレベルが入力された場合のドライブ動作は保証されません。

・ＨＰＵＰ,ＨＰＤＮ信号入力タイミング（２相信号入力方式時）

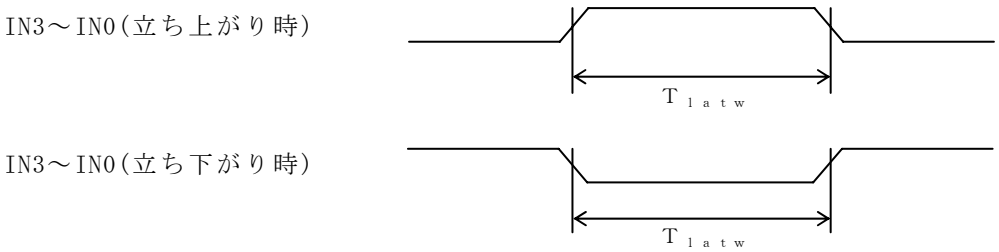


・ＩＮ３～ＩＮ０信号入力タイミング（SIGNAL SCAN-A DRIVE,SIGNAL SCAN-B DRIVE,SIGNAL INDEX DRIVE の検出対象信号時）

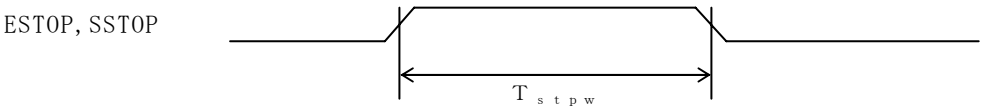
・ＩＮ３～ＩＮ０信号入力タイミング（EXTERNAL COUNTER のクリア信号時）



・ＩＮ３～ＩＮ０信号入力タイミング（EXTERNAL COUNTER のラッチ信号時）

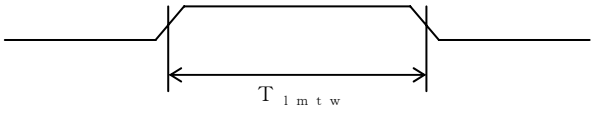


・ＥＳＴＯＰ,ＳＳＴＯＰ信号入力タイミング

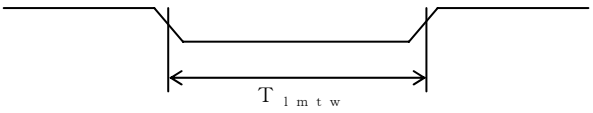


・＋ＬＭ,－ＬＭ信号入力タイミング

+LM,-LM(アクティブＨ時)



+LM,-LM(アクティブＬ時)



入力信号規定表

項　　目		記号	ＭＩＮ	ＭＡＸ
RESET* 入力幅		T_{rsw}	４００	
ICLK 入力Ｈレベル幅		T_{ch}	１１	
ICLK 入力Ｌレベル幅		T_{cl}	１１	
ICLK 入力周期		T_{cyc}	２５	
SYNC 入力幅		T_{synw}	T_{cyc}×５	
ALM,INP 入力幅		T_{dstw}	T_{cyc}×５	
ECUP,ECDN 入力パルス幅	＊５	T_{eclw}	１５	
ECUP,ECDN Ｈレベルホールド時間	＊５	T_{echw}	１５	
ECUP,ECDN 入力周期	＊５	T_{ecpp}	T_{cyc}×2＋5	
ECUP　→　ECDN　ホールド時間	＊６	T_{eab}	T_{cyc}×2＋5	
ECDN　→　ECUP　ホールド時間	＊６	T_{eba}	T_{cyc}×2＋5	
HPUP,HPDN 入力パルス幅	＊７	T_{hplw}	１５	
HPUP,HPDN Ｈレベルホールド時間	＊７	T_{hphw}	１５	
HPUP,HPDN 入力周期	＊７	T_{hppp}	T_{cyc}×4＋5	
HPUP　→　HPDN　ホールド時間	＊８	T_{hab}	T_{cyc}×4＋5	
HPDN　→　HPUP　ホールド時間	＊８	T_{hba}	T_{cyc}×4＋5	
IN3～IN0 入力Ｈレベル幅	＊９	T_{inhw}	１５	
IN3～IN0 入力Ｌレベル幅	＊９	T_{inlw}	１５	
IN3～IN0 入力幅	＊10	T_{clrw}	＊11 T_{cyc}×３ ＊12　１５	
IN3～IN0 入力幅	＊13	T_{latw}	１５	
ESTOP,SSTOP 入力幅		T_{stpw}	T_{cyc}×５	
+LM,-LM 入力幅		T_{lmtw}	T_{cyc}×５	

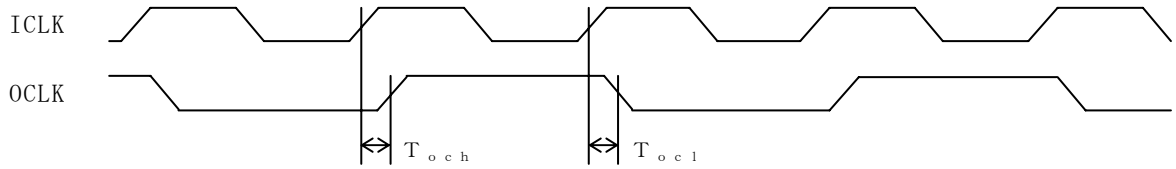
単位は nSec

＊５. Up/Down 信号カウント方式時の規定です。
＊６. ２相信号カウント方式時の規定です。２相信号にチャタリングが発生した場合の規定については、16 章 16-6 を参照下さい。
＊７. ＋/－指令信号入力方式時の規定です。
＊８. ２相信号入力方式時の規定です。２相信号にチャタリングが発生した場合の対策については、16 章 16-13 を参照下さい。
＊９. SIGNAL SCAN-A DRIVE,SIGNAL SCAN-B DRIVE,SIGNAL INDEX DRIVE の検出対象信号として使用した場合の規定です。
＊10. EXTERNAL COUNTER のクリア信号として使用した場合の規定です。
＊11. 『FULL TIME CLEAR REQUEST』時のものです。
＊12. 『ONE TIME CLEAR REQUEST』時のものです。
＊13. EXTERNAL COUNTER のラッチ信号として使用した場合の規定です。

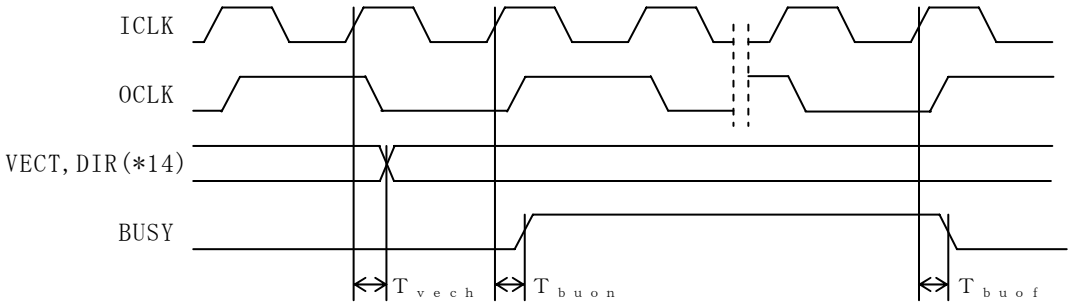
１７－３　同期信号出力タイミング

ここでは、動作基準クロック(ＩＣＬＫ入力)に同期して出力される信号に対する、動作基準クロック(ＩＣＬＫ入力)からの遅延時間を示します。

・ＯＣＬＫ信号出力タイミング

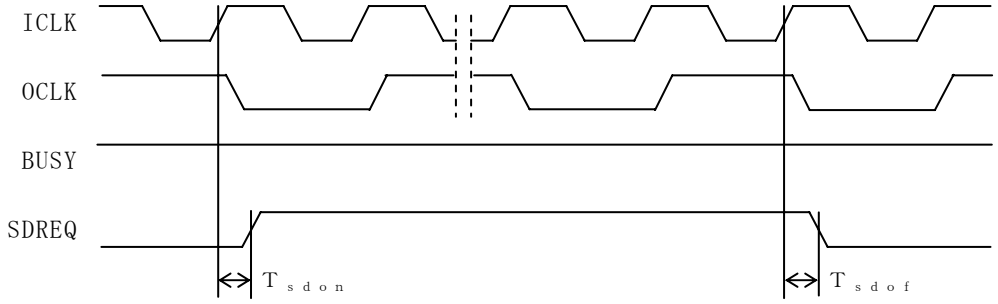


・ＤＩＲ,ＶＥＣＴ,ＢＵＳＹ信号出力タイミング

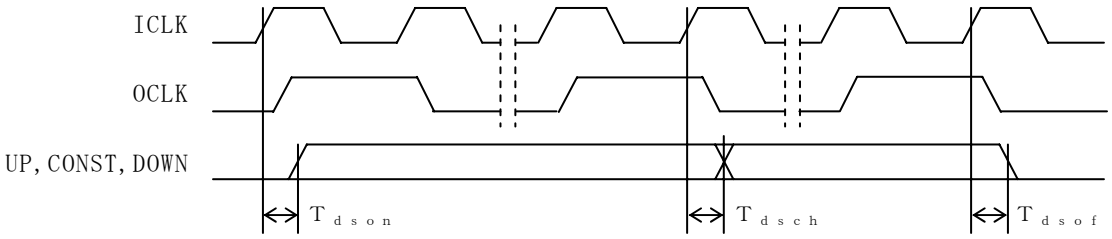


＊14. ＤＩＲ信号に関しては、ドライブ方向信号として使用した場合のものです。

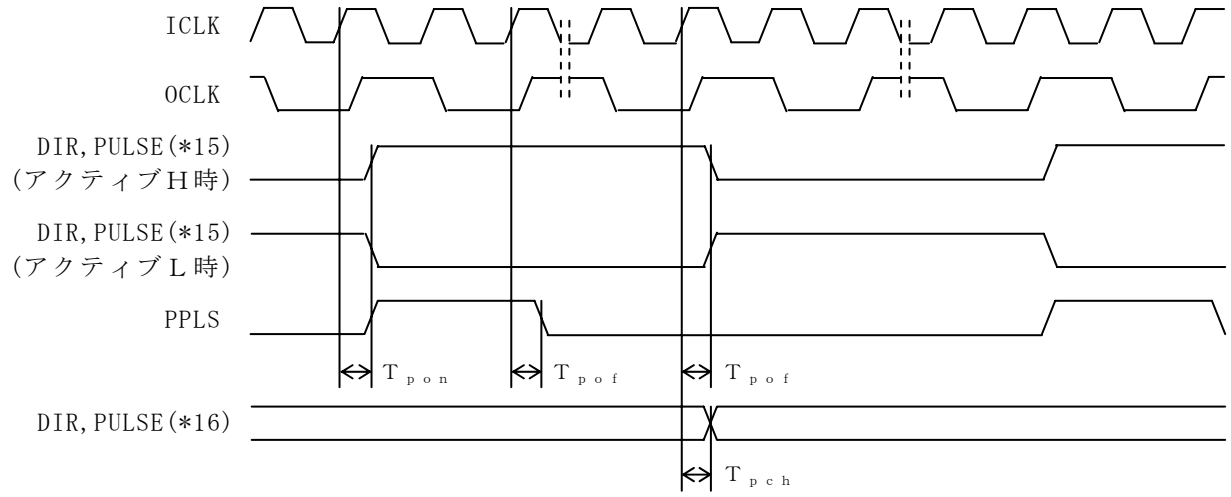
・ＳＤＲＥＱ信号出力タイミング



・ＵＰ,ＣＯＮＳＴ,ＤＯＷＮ信号出力タイミング

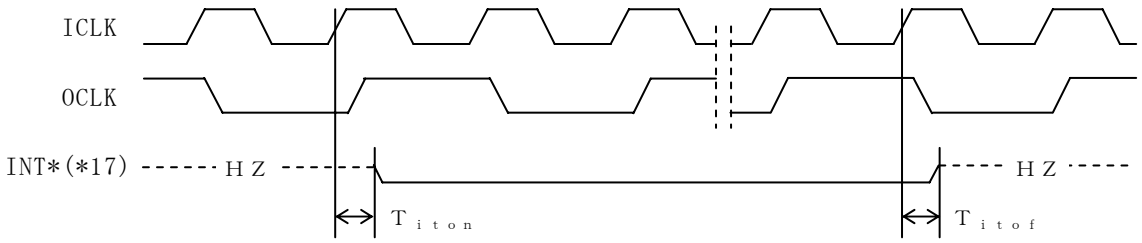


・ＤＩＲ,ＰＵＬＳＥ,ＰＰＬＳ信号出力タイミング



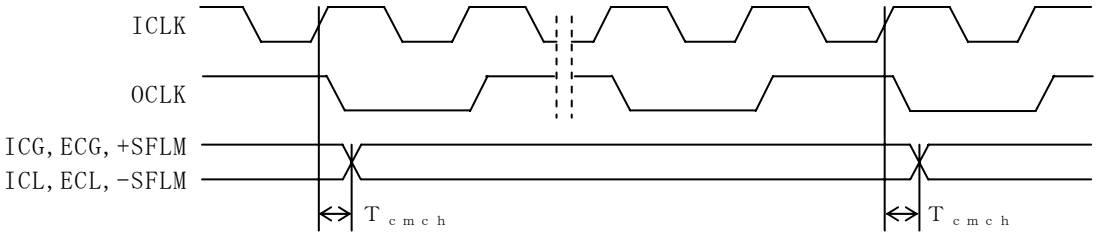
＊15. ＤＩＲ信号に関しては、２パルス出力方式時のものです。
＊16. ２相パルス出力方式時のものです。

・ＩＮＴ＊信号出力タイミング

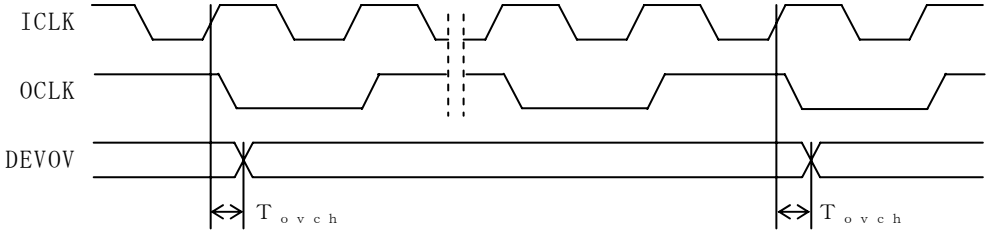


＊17. ドライブ終了時に発生するＩＮＴ＊信号のものです。各種出力信号を割り込み信号として選択した場合のタイミングについては、それぞれの出力信号出力タイミングに準じます。また、入力信号を選択した場合には、入力タイミングに準じます。

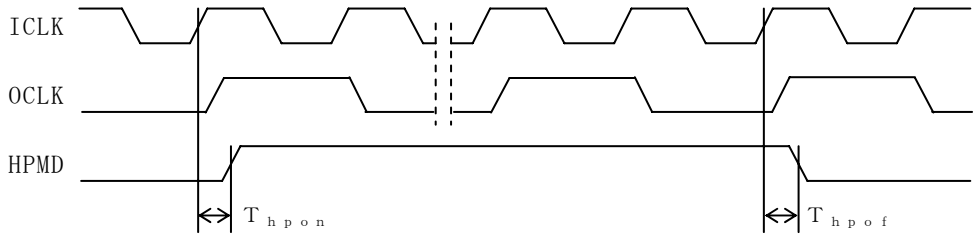
・ＩＣＧ,ＩＣＬ,ＥＣＧ,ＥＣＬ,＋ＳＦＬＭ,－ＳＦＬＭ信号出力タイミング



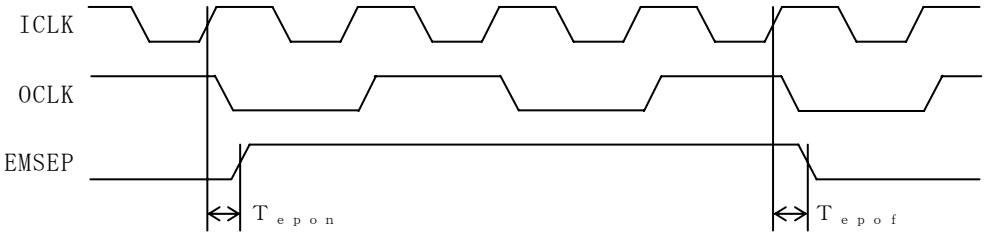
・ＤＥＶＯＶ信号出力タイミング



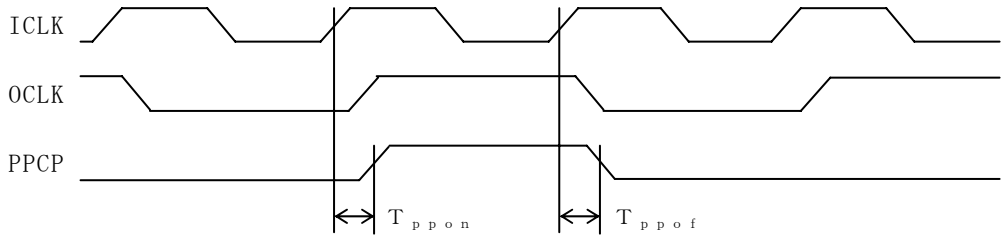
・ＨＰＭＤ信号出力タイミング



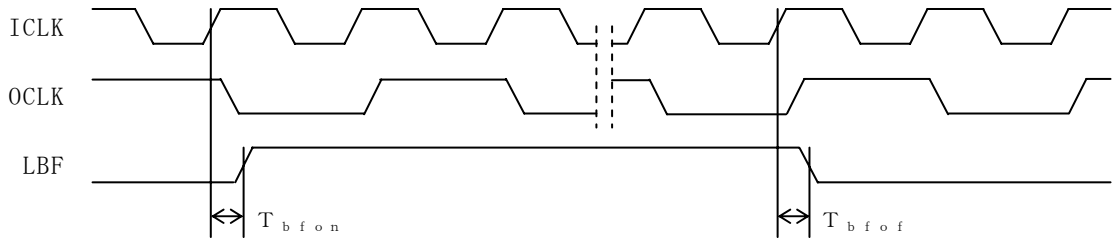
・ＥＭＳＥＰ信号出力タイミング



・ＰＰＣＰ信号出力タイミング



・ＬＢＦ信号出力タイミング



同期信号出力タイミング表

項　　目	記号	ＭＩＮ	ＭＡＸ
ICLK → OCLK Ｈ出力遅延時間	T_{och}	1	１３
ICLK → OCLK Ｌ出力遅延時間	T_{ocl}	1	１２
ICLK → VECT,DIR 切り替わり遅延時間　＊14	T_{vech}	5	２５
ICLK → BUSY ＯＮ出力遅延時間	T_{buon}	3	１８
ICLK → BUSY ＯＦＦ出力遅延時間	T_{buof}	3	１６
ICLK → SDREQ ＯＮ出力遅延時間	T_{sdon}	3	１６
ICLK → SDREQ ＯＦＦ出力遅延時間	T_{sdof}	3	１８
ICLK → UP,CONST,DOWN ＯＮ出力遅延時間	T_{dson}	3	１８
ICLK → UP,CONST,DOWN 切り替わり遅延時間	T_{dsch}	3	１８
ICLK → UP,CONST,DOWN ＯＦＦ出力遅延時間	T_{dsof}	3	１６
ICLK → DIR,PULSE,PPLS ＯＮ出力遅延時間　＊15	T_{pon}	3	２１
ICLK → DIR,PULSE,PPLS ＯＦＦ出力遅延時間　＊15	T_{pof}	2	２１
ICLK → DIR,PULSE 切り替わり遅延時間　＊16	T_{pch}	4	２１
ICLK → INT* ＯＮ出力遅延時間　＊17	T_{iton}	4	１６
ICLK → INT* ＯＦＦ出力遅延時間　＊17	T_{itof}	2	２０
ICLK → ICG,ICL,ECG,ECL,+SFLM,-SFLM 切り替わり遅延時間	T_{cmch}	3	１８
ICLK → DEVOV 切り替わり遅延時間	T_{ovch}	3	１７
ICLK → HPMD ＯＮ出力遅延時間	T_{hpon}	3	１６
ICLK → HPMD ＯＦＦ出力遅延時間	T_{hpof}	2	１４
ICLK → EMSEP ＯＮ出力遅延時間	T_{epon}	3	１６
ICLK → EMSEP ＯＦＦ出力遅延時間	T_{epof}	2	１４
ICLK → PPCP ＯＮ出力遅延時間	T_{ppon}	2	１６
ICLK → PPCP ＯＦＦ出力遅延時間	T_{ppof}	3	１６
ICLK → LBF ＯＮ出力遅延時間	T_{bfon}	3	１８
ICLK → LBF ＯＦＦ出力遅延時間	T_{bfof}	3	１８

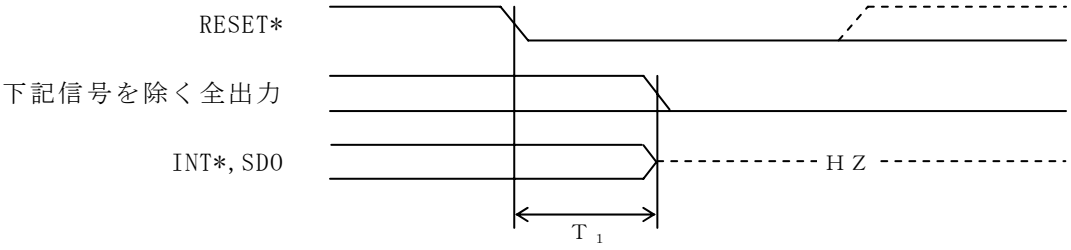
単位は nSec

＊14. ＤＩＲ信号に関しては、ドライブ方向信号として使用した場合のものです。
＊15. ＤＩＲ信号に関しては、２パルス出力方式時のものです。
＊16. ２相パルス出力方式時のものです。
＊17. ドライブ終了時に発生するＩＮＴ＊信号のものです。各種出力信号を割り込み信号として選択した場合のタイミングについては、それぞれの出力信号出力タイミングに準じます。また、入力信号を選択した場合には、入力タイミングに準じます。

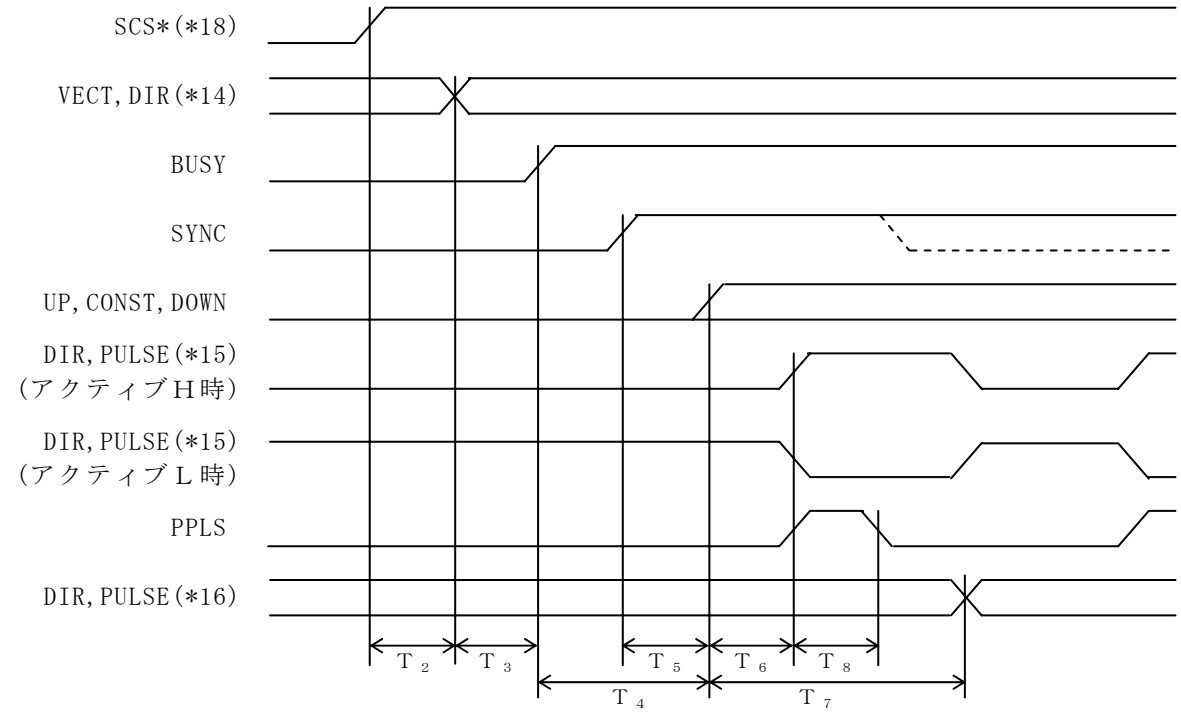
１７－４　実動作タイミング

ここでは、各種動作における入力信号と出力信号の関係を示します。なお、入力信号においては、デジタルフィルタの時定数無しの場合です。

・リセットタイミング

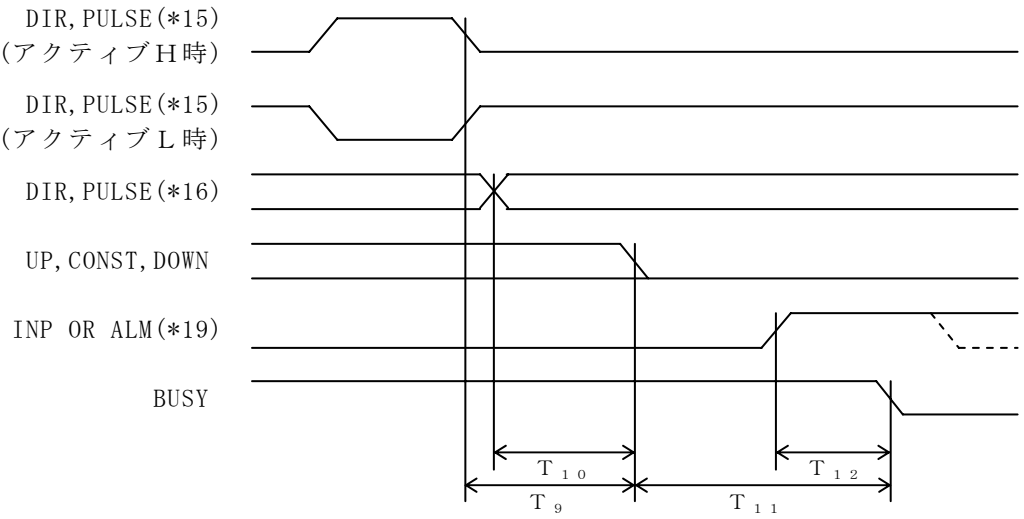


・ドライブ開始タイミング



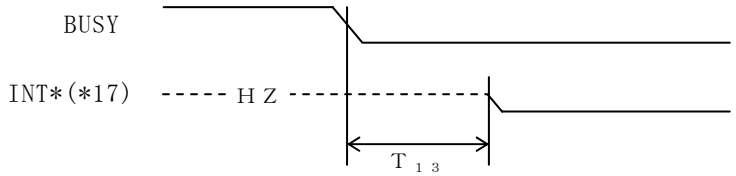
＊14. ＤＩＲ信号に関しては、ドライブ方向信号として使用した場合のものです。
＊15. ＤＩＲ信号に関しては、２パルス出力方式時のものです。
＊16. ２相パルス出力方式時のものです。
＊18. ドライブコマンド(CODE=20H～2AH, 60H, 61H)送信時のＳＣＳ＊信号の立ち上がりです。

・ドライブ終了タイミング



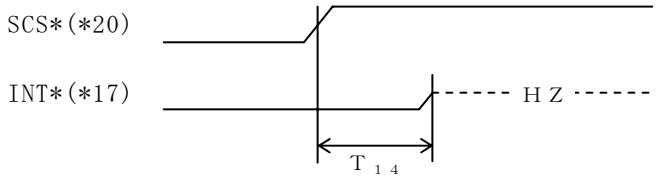
＊15. ＤＩＲ信号に関しては、２パルス出力方式時のものです。
＊16. ２相パルス出力方式時のものです。
＊19. アクティブＨの場合です。

・ＩＮＴ＊出力ＯＮタイミング



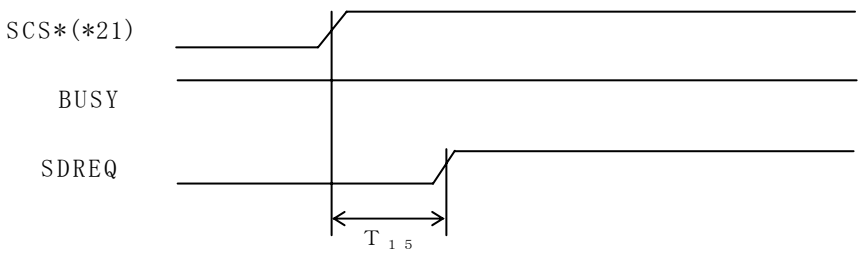
＊17. ドライブ終了時に発生するＩＮＴ＊信号のものです。各種出力信号を割り込み信号として選択した場合のタイミングについては、それぞれの出力信号出力タイミングに準じます。また、入力信号を選択した場合には、入力タイミングに準じます。

・ＩＮＴ＊出力ＯＦＦタイミング



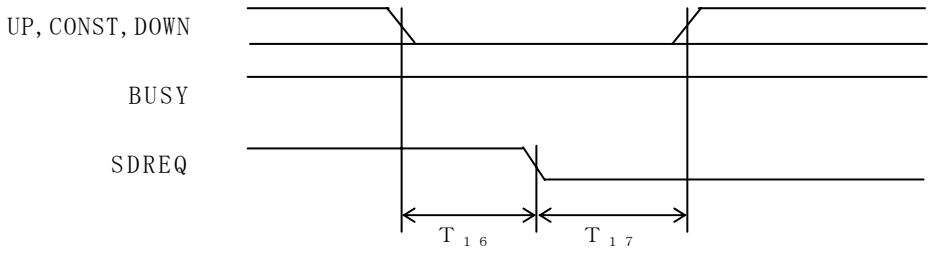
＊17. ドライブ終了時に発生するＩＮＴ＊信号のものです。各種出力信号を割り込み信号として選択した場合のタイミングについては、それぞれの出力信号出力タイミングに準じます。また、入力信号を選択した場合には、入力タイミングに準じます。
＊20. ドライブコマンド(CODE=20H～2AH,60H,61H)送信時、END STATUS READ コマンド(CODE=6BH)送信時のＳＣＳ＊信号の立ち上がりです。

・ＳＤＲＥＱ出力ＯＮタイミング

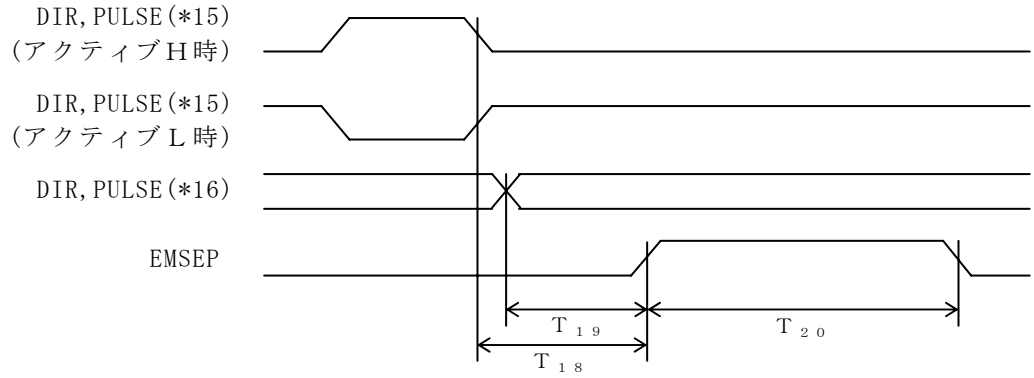


＊21. ドライブコマンド(CODE=60H,61H)送信時のＳＣＳ＊信号の立ち上がりです。

・ＳＤＲＥＱ出力ＯＦＦタイミング

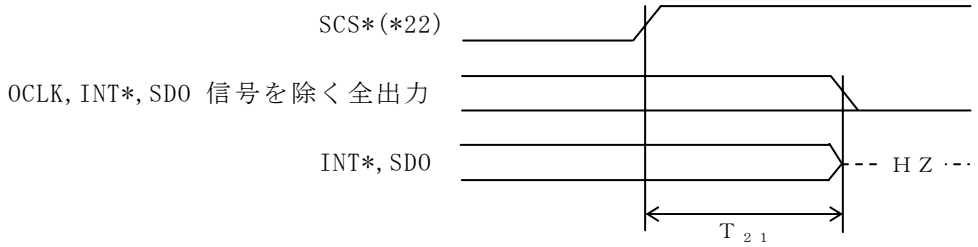


・ＥＭＳＥＰ出力タイミング



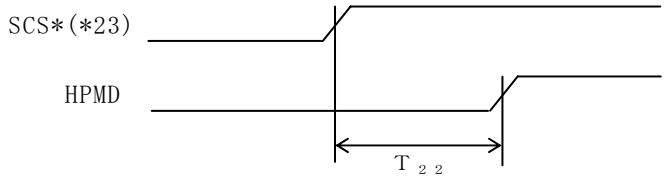
＊15. ＤＩＲ信号に関しては、２パルス出力方式時のものです。
＊16. ２相パルス出力方式時のものです。

・ＩＮＩＴＩＡＬ ＣＬＥＡＲ コマンド実行タイミング



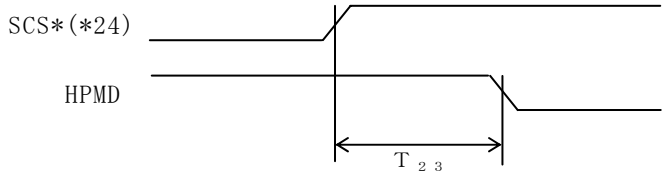
＊22. INITIAL CLEAR コマンド(CODE=1DH)送信時のＳＣＳ＊信号の立ち上がりです。

・ＨＡＮＤＹ ＰＵＬＳＥＲ ＭＯＤＥ ＳＥＴ コマンド実行タイミング



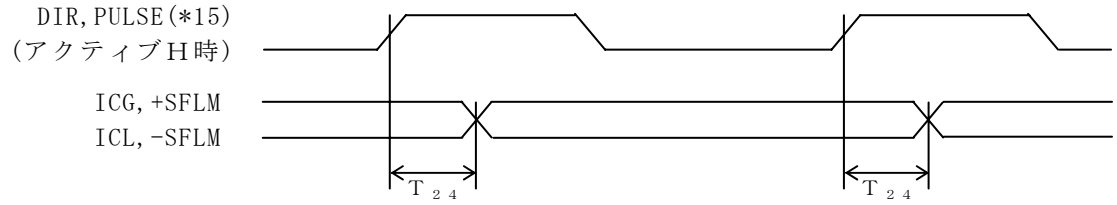
＊23. HANDY PULSER MODE SET コマンド(CODE=1AH)送信時のＳＣＳ＊信号の立ち上がりです。

・ＨＡＮＤＹ ＰＵＬＳＥＲ ＭＯＤＥ ＲＥＳＥＴ コマンド実行タイミング



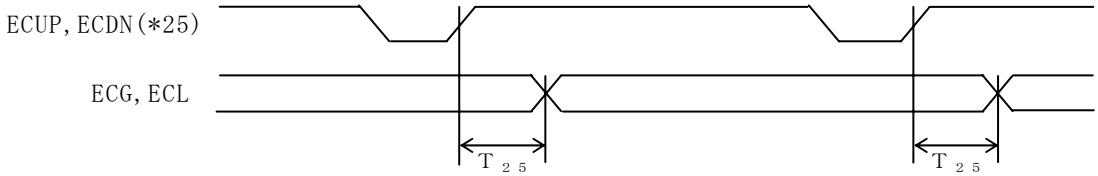
＊24. HANDY PULSER MODE RESET コマンド(CODE=1BH)送信時のＳＣＳ＊信号の立ち上がりです。

・ＩＣＧ，ＩＣＬ，＋ＳＦＬＭ，－ＳＦＬＭ出力タイミング



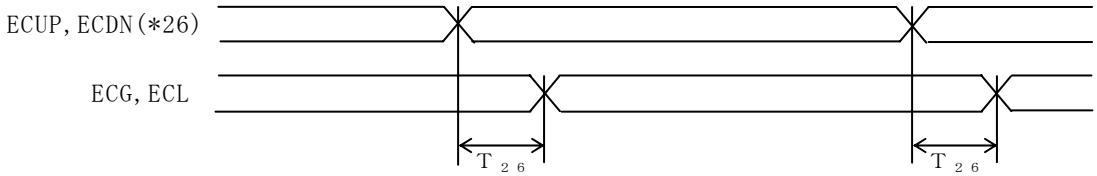
＊15. ＤＩＲ信号に関しては、２パルス出力方式時のものです。

・ＥＣＧ，ＥＣＬ出力タイミング（Up/Down 信号カウント方式時）



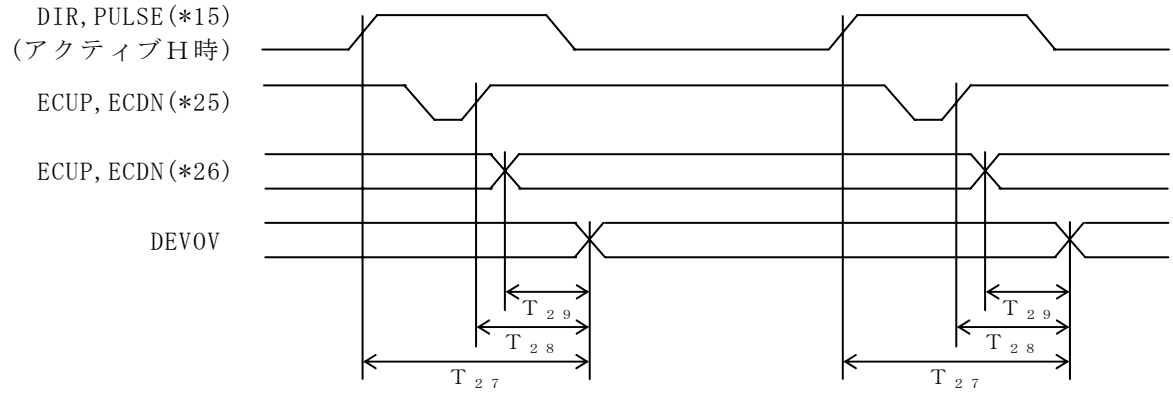
＊25. Up/Down 信号カウントモード時の Up/Down 信号入力を示します。

・ＥＣＧ，ＥＣＬ出力タイミング（２相信号カウント方式時）



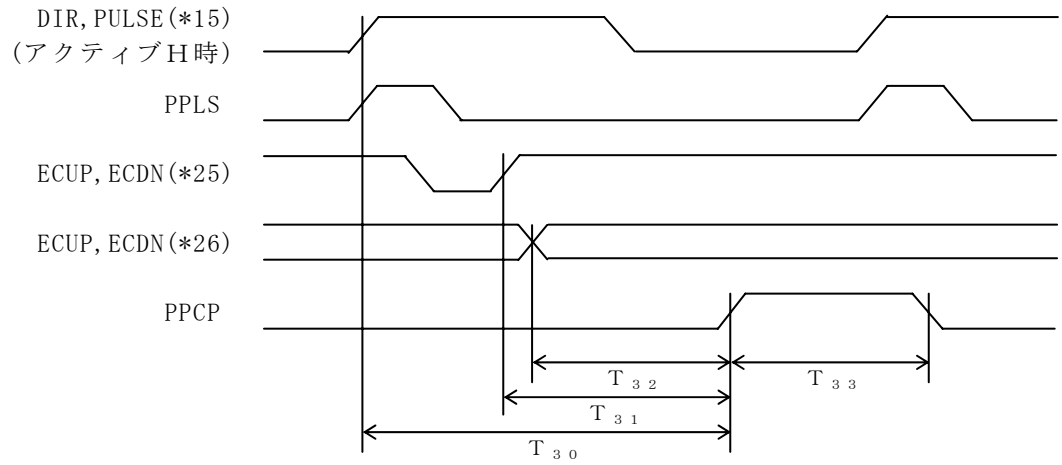
＊26. ２相信号カウントモード時の２相信号入力を示します。

・ＤＥＶＯＶ出力タイミング



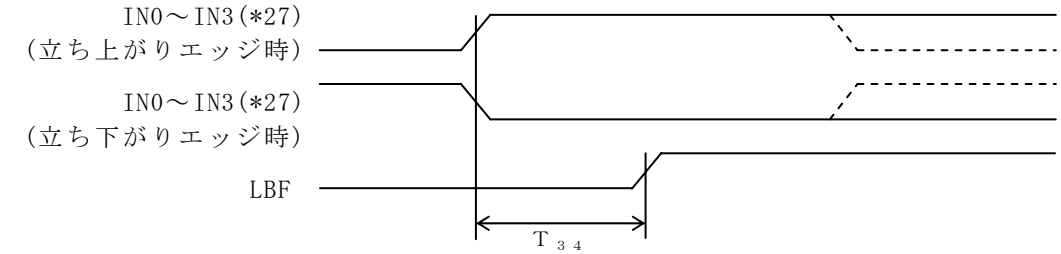
＊15. ＤＩＲ信号に関しては、２パルス出力方式時のものです。
＊25. Up/Down 信号カウントモード時の Up/Down 信号入力を示します。
＊26. ２相信号カウントモード時の２相信号入力を示します。

・ＰＰＣＰ出力タイミング



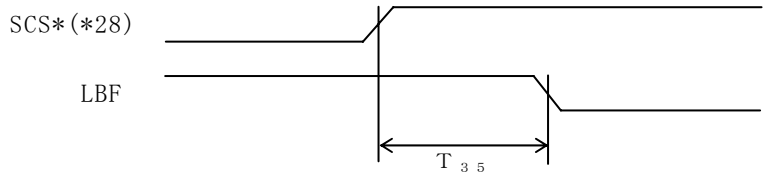
＊15. ＤＩＲ信号に関しては、２パルス出力方式時のものです。
＊25. Up/Down 信号カウントモード時の Up/Down 信号入力を示します。
＊26. ２相信号カウントモード時の２相信号入力を示します。

・ＬＢＦ出力ＯＮタイミング



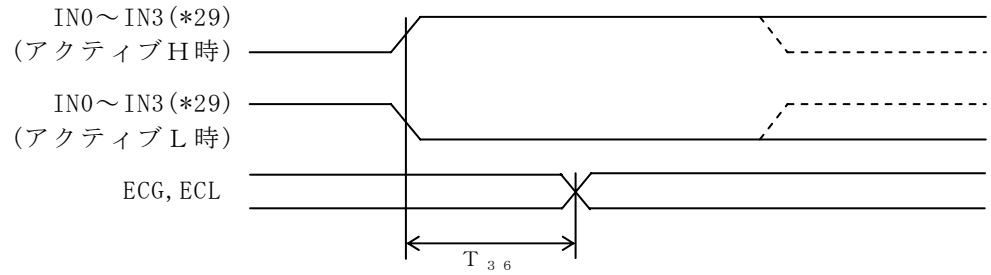
＊27. EXTERNAL COUNTER のラッチ信号として使用した場合のものです。

・ＬＢＦ出力ＯＦＦタイミング



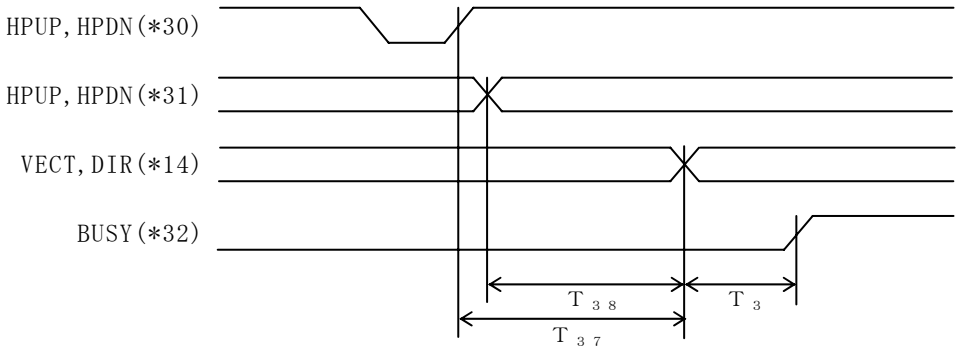
＊28. E.C LATCH REQUEST コマンド(CODE=4CH), EXTERNAL COUNTER LATCH DATA READ コマンド(CODE=4EH)送信時のＳＣＳ＊信号の立ち上がりです。

・ＥＸＴＥＲＮＡＬ ＣＯＵＮＴＥＲ クリアタイミング



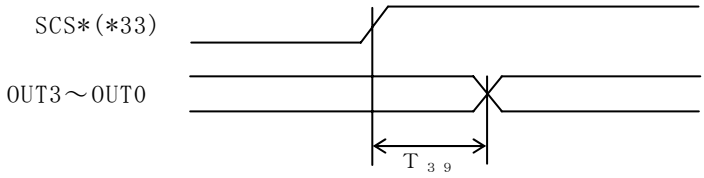
＊29. EXTERNAL COUNTER のクリア信号として使用した場合のものです。

・ＨＡＮＤＹ　ＰＵＬＳＥＲ 起動タイミング



＊14. ＤＩＲ信号に関しては、ドライブ方向信号として使用した場合のものです。
＊30. ＋／－指令信号入力方式時を示します。
＊31. ２相信号入力方式時の２相信号入力を示します。
＊32. ＢＵＳＹ＝Ｈ出力後の動作は、**ドライブ開始タイミング**と同じです。

・ＯＵＴ３～ＯＵＴ０出力タイミング



＊33. SIGNAL WRITE コマンド(CODE=68H)送信時のＳＣＳ＊信号の立ち上がりです。

実動作タイミング表

項　　目	記号	ＭＩＮ	ＭＡＸ
RESET* 入力　→　全出力 ＯＦＦ遅延時間	T_{1}		１００
ドライブコマンド送信　→ VECT,DIR 切り替わり遅延時間 ＊14	T_{2}	$T_{cyc}+1$	$T_{cyc}\times5+33$
VECT,DIR 切り替わり　→ BUSY ＯＮ出力遅延時間	T_{3}	$T_{cyc}-22$	$T_{cyc}+13$
BUSY ＯＮ出力　→ UP,CONST,DOWN ＯＮ出力遅延時間 ＊34	T_{4}	$T_{cyc}\times2-15$	$T_{cyc}\times2+15$
SYNC ＯＮ入力　→ UP,CONST,DOWN ＯＮ出力遅延時間 ＊35	T_{5}	$T_{cyc}-1$	$T_{cyc}\times5+21$
UP,CONST,DOWN ＯＮ出力　→ DIR,PULSE,PPLS ＯＮ出力遅延時間 ＊15	T_{6}	$T_{cyc}\times4-15$	＊38
UP,CONST,DOWN ＯＮ出力　→ DIR,PULSE 切り替わり遅延時間 ＊16	T_{7}	$T_{cyc}\times6-14$	＊39
PPLS 出力パルス幅	T_{8}	$T_{cyc}\times2-19$	$T_{cyc}\times2+18$
DIR,PULSE ＯＦＦ出力　→ UP,CONST,DOWN ＯＦＦ出力遅延時間 ＊15	T_{9}	$T_{cyc}-18$	$T_{cyc}+14$
DIR,PULSE 切り替わり　→ UP,CONST,DOWN ＯＦＦ出力遅延時間 ＊16	T_{10}	$T_{cyc}-18$	$T_{cyc}+12$
UP,CONST,DOWN ＯＦＦ出力　→ BUSY ＯＦＦ出力遅延時間 ＊36	T_{11}	$T_{cyc}-13$	$T_{cyc}\times3+13$
INP OR ALM ＯＮ入力　→ BUSY ＯＦＦ出力遅延時間 ＊37	T_{12}	$T_{cyc}-1$	$T_{cyc}\times5+25$
BUSY ＯＦＦ出力　→　INT* ＯＮ出力遅延時間　＊17	T_{13}	－１２	１３
ドライブコマンド,END STATUS READ コマンド送信　→ INT* ＯＦＦ出力遅延時間 ＊17	T_{14}	$T_{cyc}-2$	$T_{cyc}\times5+28$
ドライブコマンド送信　→ SDREQ ＯＮ出力遅延時間	T_{15}	$T_{cyc}\times2-1$	$T_{cyc}\times6+24$
UP,CONST,DOWN ＯＦＦ出力　→ SDREQ ＯＦＦ出力遅延時間	T_{16}	$T_{cyc}\times4-13$	$T_{cyc}\times6+15$
SDREQ ＯＦＦ出力　→ UP,CONST,DOWN ＯＮ出力遅延時間	T_{17}	$T_{cyc}-15$	$T_{cyc}+15$
DIR,PULSE ＯＦＦ出力　→ EMSEP ＯＮ出力遅延時間 ＊15	T_{18}	$T_{cyc}-18$	$T_{cyc}+14$
DIR,PULSE 切り替わり　→ EMSEP ＯＮ出力遅延時間 ＊16	T_{19}	$T_{cyc}-18$	$T_{cyc}+12$
EMSEP 出力パルス幅	T_{20}	$T_{cyc}\times4-14$	$T_{cyc}\times4+11$
INITIAL CLEAR コマンド送信　→ 出力 ＯＦＦ出力遅延時間	T_{21}	$T_{cyc}-3$	$T_{cyc}\times6+70$
HANDY PULSER MODE SET コマンド送信　→ HPMD ＯＮ出力遅延時間	T_{22}	$T_{cyc}\times2-1$	$T_{cyc}\times6+24$
HANDY PULSER MODE RESET コマンド送信　→ HPMD ＯＦＦ出力遅延時間	T_{23}	$T_{cyc}\times2-2$	$T_{cyc}\times6+22$
DIR,PULSE ＯＮ出力　→ ICG,ICL,+SFLM,-SFLM 出力遅延時間 ＊15	T_{24}	$T_{cyc}\times3-18$	$T_{cyc}\times3+15$
ECUP,ECDN 入力　→　ECG,ECL 出力遅延時間　＊25	T_{25}	$T_{cyc}\times3-1$	$T_{cyc}\times5+23$
ECUP,ECDN 入力　→　ECG,ECL 出力遅延時間　＊26	T_{26}	$T_{cyc}\times3-1$	$T_{cyc}\times5+21$

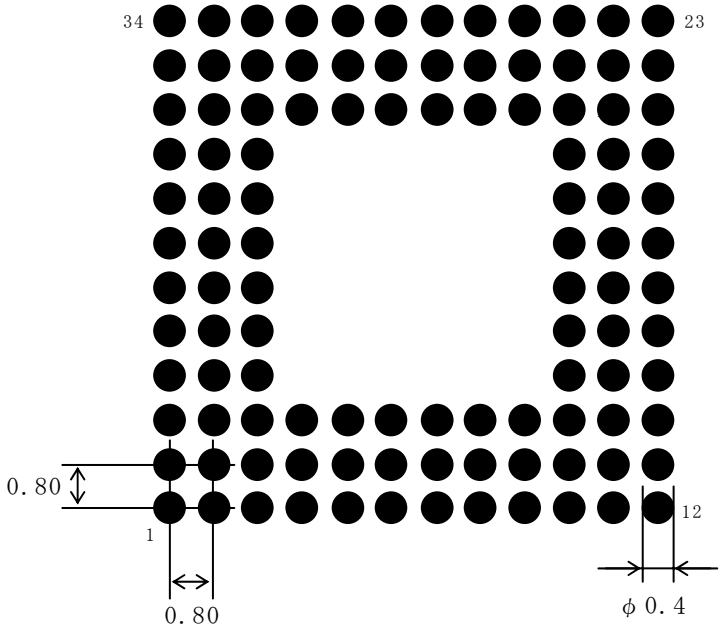
項　　目	記号	ＭＩＮ	ＭＡＸ
DIR,PULSE ＯＮ出力 → DEVOV 出力遅延時間 ＊15	T_{27}	$T_{cyc}\times5-18$	$T_{cyc}\times7+14$
ECUP,ECDN 入力 → DEVOV 出力遅延時間 ＊25	T_{28}	$T_{cyc}\times5-1$	$T_{cyc}\times9+22$
ECUP,ECDN 入力 → DEVOV 出力遅延時間 ＊26	T_{29}	$T_{cyc}\times5-1$	$T_{cyc}\times9+20$
DIR,PULSE,PPLS ＯＮ出力 → PPCP ＯＮ出力遅延時間 ＊15	T_{30}	$T_{cyc}\times2-19$	$T_{cyc}\times2+13$
ECUP,ECDN 入力 → PPCP ＯＮ出力遅延時間 ＊25	T_{31}	$T_{cyc}\times2-2$	$T_{cyc}\times4+21$
ECUP,ECDN 入力 → PPCP ＯＮ出力遅延時間 ＊26	T_{32}	$T_{cyc}\times2-2$	$T_{cyc}\times4+19$
PPCP 出力パルス幅	T_{33}	$T_{cyc}-13$	$T_{cyc}+14$
IN0～IN3 入力 → LBF ＯＮ出力遅延時間 ＊27	T_{34}	$T_{cyc}-1$	$T_{cyc}\times3+24$
E.C LATCH REQUEST コマンド,EXTERNAL COUNTER LATCH DATA READ コマンド送信 → LBF ＯＦＦ出力遅延時間	T_{35}	$T_{cyc}\times2-1$	$T_{cyc}\times6+26$
IN0～IN3 入力 → ECG,ECL 出力遅延時間 ＊29	T_{36}	$T_{cyc}\times2-1$	$T_{cyc}\times4+24$
HPUP,HPDN 入力 → ＊14 VECT,DIR 切り替わり遅延時間 ＊30	T_{37}	$T_{cyc}+1$	$T_{cyc}\times5+29$
HPUP,HPDN 入力 → ＊14 VECT,DIR 切り替わり遅延時間 ＊31	T_{38}	$T_{cyc}+1$	$T_{cyc}\times5+28$
SIGNAL WRITE コマンド送信 → OUT3～OUT0 出力遅延時間	T_{39}	$T_{cyc}\times2-1$	$T_{cyc}\times6+27$

単位は nSec

＊14. ＤＩＲ信号に関しては、ドライブ方向信号として使用した場合のものです。
＊15. ＤＩＲ信号に関しては、２パルス出力方式時のものです。
＊16. ２相パルス出力方式時のものです。
＊17. ドライブ終了時に発生するＩＮＴ＊信号のものです。各種出力信号を割り込み信号として選択した場合のタイミングについては、それぞれの出力信号出力タイミングに準じます。また、入力信号を選択した場合には、入力タイミングに準じます。
＊25. Up/Down 信号カウントモード時の Up/Down 信号入力を示します。
＊26. ２相信号カウントモード時の２相信号入力を示します。
＊27. EXTERNAL COUNTER のラッチ信号として使用した場合のものです。
＊29. EXTERNAL COUNTER のクリア信号として使用した場合のものです。
＊30. ＋／－指令信号入力方式時を示します。
＊31. ２相信号入力方式時の２相信号入力を示します。
＊34. 同期スタートを行わない場合のものです。
＊35. ＳＹＮＣ信号による同期スタートを行う場合のものです。
＊36. ＩＮＰ／ＡＬＭ信号の確認を行わない場合のものです。
＊37. ＩＮＰ／ＡＬＭ信号の確認を行う場合のものです。
＊38. 最初に出力される周波数の周期をＴとした場合、$T_6=(T_{cyc}\times2)+(T\div2)+18$ が目安となります。
＊39. 最初に出力される周波数の周期をＴとした場合、$T_7=(T_{cyc}\times2)+T+18$ が目安となります。

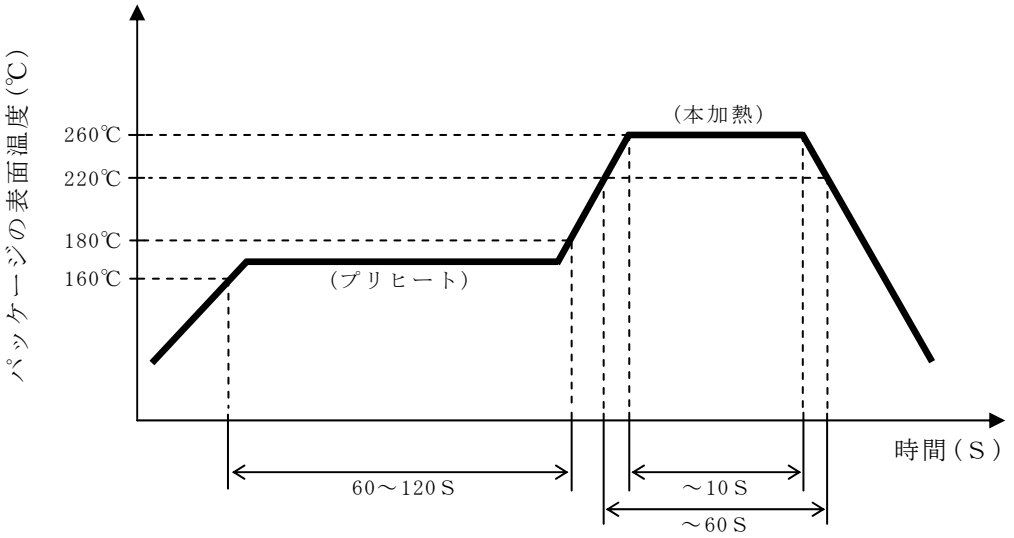
１８．パターン設計時の注意

パターン設計時における、ＨＭＣ４１１のランドパターンを示します。



１９．半田付け推奨条件

・半田付け方式 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 赤外線リフロー
・最高リフロー温度(パッケージ表面温度) ・・・・・・ ２６０℃以下
・最高温度の時間 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ １０秒以内
・２２０℃以上の時間 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ６０秒以内
・プリヒートの時間(１６０～１８０℃) ・・・・・・・・ ６０～１２０秒
・ロジン系フラックスの塩素含有率(質量率) ・・・・ ０.２％以下
・ベーキング時間(１２５℃保管時) ・・・・・・・・・・・・ １０～７２時間
・実装回数 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ３回以内



High Performance Technology **HPtec**

株式会社 ハイピーテック

本　社　〒059-0021 埼玉県所沢市東所沢 1-27-23
TEL:04-2951-5381　FAX:02-2951-5383
相模事業所　〒242-0005 神奈川県大和市西鶴間 3-9-21
TEL:046-200-1317　FAX:046-200-1318
URL:http://www.hptec.co.jp

取扱店